



SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
SSRH-CSAN

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
0	13/04/2018	Emissão Inicial		

ENGECORPS **maubertec**

Elaboração de Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico para o Lote 4 – Municípios das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHs 15 e 18

PRODUTO 4 (P4) – PLANO MUNICIPAL ESPECÍFICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

MUNICÍPIO: URÂNIA

UGRHI 15

RESÍDUOS SÓLIDOS / DRENAGEM URBANA

ELABORADO:		APROVADO:		
R.A.M.		Maria Bernardete Sousa Sender ART Nº 28027230171872190 CREA Nº 0601694180		
VERIFICADO:		COORDENADOR GERAL:		
J.G.S.B.		Danny Dalberson de Oliveira ART Nº 28027230171872190 CREA Nº 0600495622		
Nº (CLIENTE):		DATA:	13/04/2018	FOLHA:
Nº ENGECORPS:	1340-SSR-32-SA-RT-0004	REVISÃO:	R0	1 DE 240

**SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E
RECURSOS HÍDRICOS DE SÃO PAULO**

SSRH/CSAN

**Elaboração de Planos Municipais Específicos dos Serviços de
Saneamento Básico para o Lote 4 – Municípios das Unidades de
Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHs 15 e 18**

**PRODUTO 4 (P4) – PLANO MUNICIPAL
ESPECÍFICO DOS SERVIÇOS DE
SANEAMENTO BÁSICO**

MUNICÍPIO: URÂNIA

**UGRHI 15
RESÍDUOS SÓLIDOS / DRENAGEM URBANA
LOTE 4**

CONSÓRCIO ENGECORPS ■ MAUBERTEC

1340-SSR-32-SA-RT-0004-R0

Abril/2018

SUMÁRIO

	PÁG.
27	
28	
29	APRESENTAÇÃO8
30	1. INTRODUÇÃO10
31	2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE URÂNIA E SUA INSERÇÃO
32	REGIONAL.....10
33	2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS 10
34	2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS 19
35	2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS26
36	3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS RELATIVOS AOS SERVIÇOS OBJETO DOS PLANOS
37	ESPECÍFICOS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO.....26
38	3.1 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS26
39	3.2 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS EXISTENTE.....31
40	4. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES.....38
41	4.1 ESTUDO POPULACIONAL 38
42	4.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES 44
43	5. IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES UTILIZADOS PARA ANÁLISE E AVALIAÇÃO
44	DOS SERVIÇOS ATUAIS DE SANEAMENTO BÁSICO.....48
45	5.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE
46	RESÍDUOS SÓLIDOS..... 48
47	5.2 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS
48	PLUVIAIS URBANAS..... 50
49	6. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO OBJETO DOS PLANOS
50	ESPECÍFICOS DO MUNICÍPIO.....53
51	6.1 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS53
52	6.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....61
53	7. OBJETIVOS E METAS64
54	7.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO
55	MUNICÍPIO 64
56	7.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS 64
57	7.3 OBJETIVOS E METAS 65
58	8. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS ÁREA
59	URBANA – PROGNÓSTICOS69
60	8.1 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS69
61	8.2 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....84

62	9.	METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E	
63		AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO	96
64	9.1	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	96
65	9.2	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	104
66	10.	RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E	
67		CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO	106
68	10.1	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	106
69	10.2	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	110
70	11.	ESTUDOS DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES	
71		ADOTADAS	114
72	11.1	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	114
73	11.2	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	122
74	12.	RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA ...	125
75	12.1	METODOLOGIAS ALTERNATIVAS PARA O CÁLCULO DAS TARIFAS DA PRESTAÇÃO DOS	
76		SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO.....	126
77	12.2	CONCLUSÕES	135
78	13.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	135
79	13.1	PROGRAMAS GERAIS APLICADOS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO	136
80	14.	FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS ÁREA RURAL -	
81		PROGNÓSTICOS	138
82	15.	PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	142
83	15.1	CONDICIONANTES GERAIS	142
84	15.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS.....	143
85	15.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	144
86	15.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO	
87		145
88	15.5	DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE	
89		PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMESSB.....	148
90	15.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS	163
91	16.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO	
92		SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS	166
93	16.1	INDICADORES DE DESEMPENHO	170
94	17.	PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS	181
95	17.1	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	181
96	17.2	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	185
97	18.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	186

98	ANEXO I – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO	
99	1
100	1. COMENTÁRIOS INICIAIS.....	3
101	1.1 ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS	5
102	1.2 TITULARIDADE DOS SERVIÇOS.....	7
103	1.3 TITULARIDADE DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NA UGRHI 15.....	8
104	1.4 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS	10
105	1.5 PRESTAÇÃO DIRETA PELA PREFEITURA MUNICIPAL	12
106	1.6 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS POR AUTARQUIAS	12
107	ANEXO II – PROPOSIÇÃO DE CRITÉRIOS DE PROJETO INTEGRADO VIÁRIO –	
108	MICRODRENAGEM.....	1
109	1. INTRODUÇÃO	4
110	2. DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS.....	4
111	2.1 CAPTAÇÕES	4
112	2.2 POÇO DE VISITA	4
113	2.3 CONEXÕES	4
114	2.4 GALERIA PLUVIAL	5
115	2.5 CAIXA DE PASSAGEM.....	5
116	2.6 MEIOS-FIOS OU GUIAS.....	5
117	2.7 SARJETAS	5
118	2.8 SARJETÕES.....	5
119	2.9 TRAVESSIA.....	5
120	3. A FUNÇÃO DA RUA.....	5
121	3.1 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS PÚBLICAS.....	6
122	3.2 INTERFERÊNCIA ENTRE A DRENAGEM DAS RUAS E O TRÁFEGO.....	7
123	4. SUGESTÕES PARA PROJETO DE VIAS	11
124	4.1 DECLIVIDADE DA SARJETA	11
125	4.2 ESTRUTURAS HIDRÁULICAS NOS CRUZAMENTOS	14
126	4.3 CAPTAÇÕES	15
127	4.4 CRITÉRIOS DE DRENAGEM PARA PROJETO DE RUAS URBANAS	16
128	4.5 CRITÉRIOS DE DRENAGEM PARA PROJETO DE CRUZAMENTOS EM RUAS URBANAS.....	25
129	5. PROPOSIÇÕES PARA O PROJETO DE GALERIAS	29
130	5.1 DADOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO.....	29
131	5.2 PROJETO DE REDE DE MICRODRENAGEM.....	30
132	5.3 PARÂMETROS DE PROJETO A ADOTAR	31
133		
134		

135	SIGLAS
136	AAB – Adutora de Água Bruta
137	AAT – Adutora de Água Tratada
138	ANA – Agência Nacional de Águas
139	APA - Área de Proteção Ambiental
140	APP – Área de Preservação Permanente
141	ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo
142	CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica
143	CBH-MOGI – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu
144	CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura
145	CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
146	CF – Constituição Federal
147	CONSÓRCIO – CONSÓRCIO ENGECORPS ■ MAUBERTEC PLANOS UGRHI 15
148	CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
149	CRHi - Coordenadoria de Recursos Hídricos
150	CSAN – Coordenadoria de Saneamento da SSRH
151	DAE – Departamento de Água e Esgotos
152	DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica
153	DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
154	EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta
155	EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada
156	EEE – Estação Elevatória de Esgoto
157	ETE – Estação de Tratamento de Esgotos
158	FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos
159	GEL – Grupo Executivo Local
160	IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
161	IG – Instituto Geológico
162	INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
163	IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas
164	MCidades – Ministério das Cidades
165	MME – Ministério de Minas e Energia
166	PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos
167	PLANASA – Plano Nacional de Saneamento Básico
168	PMESSB – Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico
169	PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
170	RAP – Reservatório Apoiado

-
- 171 REL – Reservatório Elevado
172 SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
173 SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgotos
174 SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
175 SIG – Sistema de Informações Georreferenciadas
176 SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos
177 SMA – Secretaria do Meio Ambiente
178 SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
179 SSRH – Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos – SP
180 STF – Supremo Tribunal Federal
181 TR – Termo de Referência
182 UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
183

184 **APRESENTAÇÃO**

185 O presente documento refere-se ao Produto P4, relatório final do Plano Municipal
186 Específico dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem e
187 Manejo de Águas Pluviais Urbanas - do município de Urânia, integrante da Unidade de
188 Gerenciamento de Recursos Hídricos Turvo/Grande – UGRHI 15, conforme contrato
189 CSAN 004/SSRH/2017, firmado em 04/04/2017 entre a Secretaria de Estado de
190 Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH) do Governo do Estado de São Paulo e o
191 Consórcio ENGECORPS ■ MAUBERTEC | Planos UGRHI 15 e 18.

192 Para a elaboração do plano municipal, foram considerados a lei federal ° 11.445 de 5 de
193 janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, o termo
194 de referencia (TdR) da concorrência CSAN 004/SSRH/2017 – Lote 4 para contratação
195 dos serviços objetos desse contrato, a proposta técnica do Consórcio
196 ENGECORPS ■ MAUBERTEC, as diretrizes emanadas de reuniões prévias entre os
197 técnicos da SSRH/CSAN e do CONSÓRCIO e as premissas e procedimentos
198 apresentados na Reunião de Partida realizada no município de São José do Rio Preto,
199 realizado no dia 19 de Abril de 2017.

200 O Plano Detalhado de Trabalho, proposto pelo CONSÓRCIO para a elaboração do
201 PMESSB, que para o município de Urânia engloba os serviços de Limpeza Urbana e
202 Manejo de Resíduos Sólidos e de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas,
203 representa um modelo de integração entre os produtos de serviços estabelecidos no
204 edital de concorrência, com inter-relação lógica e temporal, conforme apresentado a
205 seguir:

- 206 ◆ PRODUTO 1 – PLANO DE TRABALHO DETALHADO;
- 207 ◆ PRODUTO 2 – DIAGNÓSTICO E ESTUDO DE DEMANDAS;
- 208 ◆ PRODUTO 3 – OBJETIVOS E METAS;
- 209 ◆ PRODUTO 4 – PROPOSTA DE PLANO MUNICIPAL ESPECÍFICO DOS SERVIÇOS
210 DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.

211 O processo de elaboração do PMESSB terá como referência as diretrizes sugeridas pelo
212 Ministério das Cidades, através do Guia para Elaboração de Planos Municipais de
213 Saneamento (MCidades, 2011), quais sejam:

- 214 ◆ Integração de diferentes componentes da área de Saneamento Ambiental e outras que
215 se fizerem pertinentes;
- 216 ◆ Promoção do protagonismo social a partir da criação de canais de acesso à
217 informação e à participação que possibilite a conscientização e a autogestão da
218 população;
- 219 ◆ Promoção da saúde pública;

-
- 220 ♦ Promoção da educação sanitária e ambiental que vise à construção da consciência
221 individual e coletiva e de uma relação mais harmônica entre o homem e o ambiente;
- 222 ♦ Orientação pela bacia hidrográfica;
- 223 ♦ Sustentabilidade;
- 224 ♦ Proteção Ambiental;
- 225 ♦ Inovação Tecnológica.
- 226

227 **1. INTRODUÇÃO**

228 O Produto 4 é resultante da consecução das atividades desenvolvidas nos Produtos 2
229 (Diagnóstico e Estudo de Demandas) e Produto 3 (Objetivos e Metas), configurando-se
230 como o relatório final do Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico
231 (PMESSB). Nesse produto, estão sintetizadas todas as informações e dados obtidos
232 durante o transcorrer dos trabalhos, apresentando-se os planos específicos para cada um
233 dos componentes contemplados pelo município.

234 A elaboração do PMESSB obedeceu aos preceitos da lei federal nº 11.445/07, baseando-
235 se, principalmente, nas diretrizes do Ministério das Cidades, através da Secretaria
236 Nacional de Saneamento Ambiental, especificamente no documento “Definição da Política
237 de Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico”. As definições
238 da Política e do Plano Específico de Saneamento Básico estão contidas, respectivamente,
239 nos Capítulos II e IV da supracitada lei, que estabelece a finalidade, o conteúdo e a
240 responsabilidade institucional do titular por sua elaboração.

241 **2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE URÂNIA E SUA** 242 **INSERÇÃO REGIONAL**

243 A seguir estão relacionados os aspectos geográficos, político-administrativos e
244 fisiográficos que caracterizam o território que compreende ao município de Urânia.

245 **2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS**

246 **2.1.1 Aspectos Gerais**

247 O município de **Urânia** localiza-se no setor noroeste do Estado de São Paulo,
248 estendendo-se por 209 km², com altitude média de 458 metros acima do nível do mar e
249 sua sede situa-se nas coordenadas 20°14'45" de latitude sul e 50°38'36" de longitude
250 oeste.

251 Urânia está inserida na Região Administrativa São José do Rio Preto e Região de
252 Governo de Jales, fazendo divisa com os municípios de Santa Albertina e Paranapuã ao
253 norte, São Francisco ao sul, Jales a leste e Santa Salete e Aspásia a oeste.

254 Distante 600 km da capital paulista, o acesso ao município, a partir da capital, pode ser
255 feito através das Rodovias dos Bandeirantes (SP-348) ou Anhanguera (SP-330), até o
256 município de Campinas, seguindo pela Rodovia Anhanguera (SP-330) até Limeira, a partir
257 de onde se deve seguir pela rodovia Washington Luís (SP-310) até o município de
258 Mirassol por onde se segue pela rodovia Euclides da Cunha (sp-320) até o município de
259 Urânia, conforme **Ilustração 2.1**.

Ilustração 2.1 – Localização e acessos do município de Urânia

261 Urânia foi criada inicialmente como distrito em 30 de dezembro de 1953 pela Lei Estadual
262 2.454, sendo alçado à condição de município em 31 de dezembro de 1959 por meio da
263 Lei Estadual nº 5.285.

264 **2.1.2 Geologia**

265 O município de Urânia está inserido no contexto geológico da Província Paraná, situado
266 na porção nordeste da Bacia Bauru. Esta bacia formou-se no início do Neocretáceo após
267 a ruptura do continente gondwânico, depositada sobre rochas vulcânicas da Formação
268 Serra Geral (Fernandes, 1998). A Bacia Bauru é caracterizada como uma sequência
269 sedimentar predominantemente arenosa, com espessura da ordem de 300 metros,
270 composta por três unidades maiores: Grupo São Bento, Grupo Bauru e Grupo Caiuá.

271 Segundo o Mapa Geológico do Estado de São Paulo na escala 1:750.000 publicado pela
272 CPRM (2006), na área de abrangência do município ocorrem principalmente arenitos
273 eólicos da Formação Vale do Rio do Peixe (Grupo Bauru) e no extremo sudoeste estão
274 presentes arenitos quartzosos da Formação Santo Anastácio (Grupo Caiuá), associado
275 ao entalhamento da calha do Ribeirão Ponte Pensa e do Córrego do Fandango.

276 A Formação Vale do Rio do Peixe é constituída por rochas sedimentares de ambiente
277 continental desértico, composta por arenito muito fino a fino, bem selecionado, com
278 camadas tabulares de siltito maciço e lentes de arenito conglomerático com intraclastos
279 argilosos ou carbonáticos.

280 A Formação Santo Anastácio é constituída por rochas sedimentares de ambiente
281 continental desértico e planície de lençóis de areia, composta por arenito quartzoso, fino a
282 muito fino, pobremente selecionado e pouca matriz silto-argilosa, ocorrendo arenito
283 conglomerático com lentes de conglomerados e arenito.

284 **2.1.3 Geomorfologia**

285 O município de Urânia situa-se no contexto geomorfológico do Planalto Ocidental
286 Paulista, em zona de áreas indivisas. Segundo o mapa geomorfológico do IPT (1981), o
287 Planalto Ocidental ocupa praticamente toda a metade oeste do Estado de São Paulo, com
288 altitude entre 300 e 1000 metros. Essa unidade é representada por formas de relevo de
289 degradação em planaltos dissecados, com relevo colinoso, morros suavizados e morrotes
290 residuais localizados.

291 A região centro-sul da área abrangente do município se encontra em um divisor de águas
292 com direção NW-SE, que separa a bacia do Córrego Comprido a norte e a bacia do
293 Córrego do Fandango a sul. A amplitude topográfica do município é de aproximadamente
294 135 m, com cotas variando entre aproximadamente 365 m e 500 m.

295 Localmente, nas regiões norte e sudoeste do município o relevo é formado por colinas
296 amplas, com predomínio de declividades baixas (inferiores a 15%) e amplitudes de até

297 100 m, onde prevalecem interflúvios com área superior a 4 km², topos extensos e
298 aplainados, vertentes com perfis retilíneos e convexos. A rede de drenagem possui baixa
299 densidade, padrão subdendrítico, vales abertos e planícies aluviais interiores restritas
300 (IPT, 1981).

301 Nas regiões central e sudeste do município o relevo é formado por colinas médias com
302 predomínio de interflúvios com área de até 4 km², topos aplainados, vertentes com perfis
303 convexos e retilíneos e drenagem de média a baixa densidade, padrão sub-retangular,
304 vales abertos a fechados e planícies aluviais interiores restritas (IPT, 1981).

305 **2.1.4 Pedologia**

306 A diversidade de relevo e geologia do município de Urânia dá origem a uma pequena
307 variedade de solos.

308 Neste sentido a base litológica constituída basicamente por arenitos e o relevo pouco
309 movimento formou Argissolos Vermelhos que cobra a quase totalidade do município,
310 interrompido apenas no setor a sudeste do município, onde ocorre uma mancha com
311 Argissolos Vermelho-Amarelo, de acordo com o Mapa Pedológico do Estado de São
312 Paulo (OLIVEIRA, J.B *et al*, 1999), realizado pela Embrapa-Solos/IAC na escala
313 1:500.000.

314 Os Argissolos compõem a maior classe de solos em Urânia e são constituídos por argila
315 de atividade baixa e horizonte B textural (Bt) imediatamente abaixo de qualquer tipo de
316 horizonte superficial, exceto o horizonte hístico (IBGE, 2004). Desenvolvem-se em relevo
317 suave a suave-ondulado com declividades entre 5% e 10% (OLIVEIRA, J.B *et al*, 1999).

318 **2.1.5 Clima**

319 Segundo a classificação de Köppen, o clima de Urânia se enquadra no tipo Aw, isto é
320 clima tropical com estação seca no inverno e verões quentes e chuvosos, com a
321 temperatura média igual a 22,4°C, oscilando entre os 11,2°C em junho, o mês mais frio e
322 30,2°C nos meses mais quentes, entre outubro e março. A precipitação média anual é de
323 1.168 mm.

324 **▪ Pluviosidade**

325 Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Urânia
326 possui uma estação pluviométrica com prefixo B7-006, conforme consulta no banco de
327 dados por meio do endereço eletrônico (<http://www.sigrh.sp.gov.br/>). As informações das
328 referidas estações encontram-se no **Quadro 2.1**.

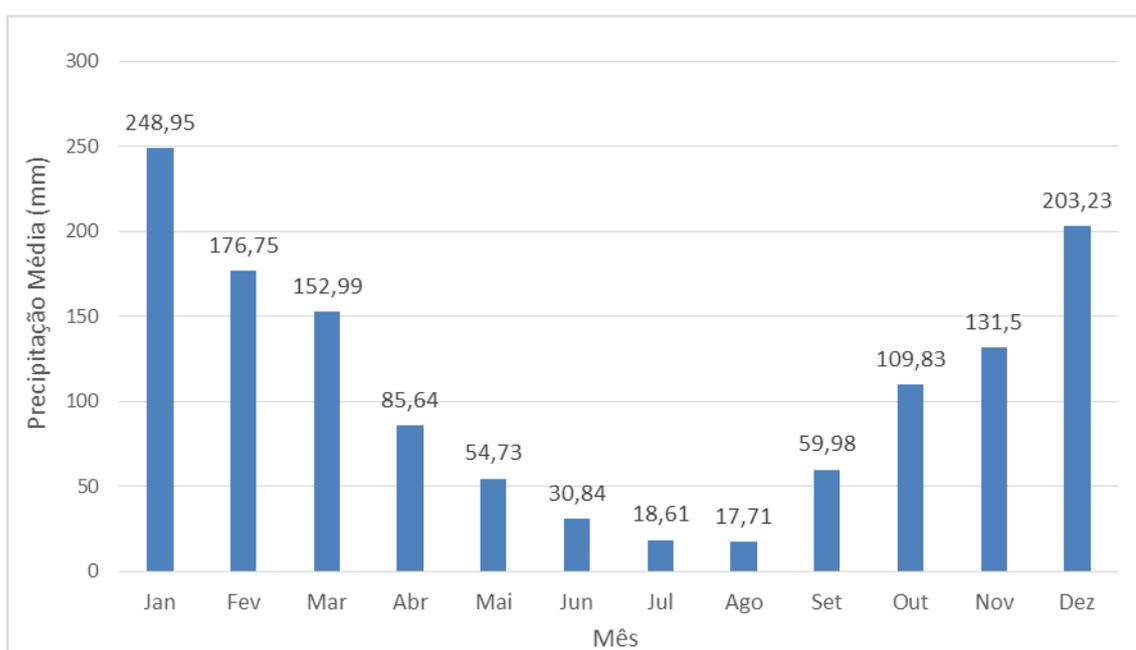
329 **QUADRO 2.1 – DADOS DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DO MUNICÍPIO URÂNIA**
330

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude
Urânia	B7-006	470 m	20°16'14"	50°39'07"

331 Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em Maio de 2017.

332 A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico B7-
333 006, por apresentar a maior série histórica (1958 a 2016).

334 O **Gráfico 2.1** possibilita uma análise temporal das características das chuvas,
335 apresentando a distribuição das mesmas ao longo do ano, bem como os períodos de
336 maior e menor ocorrência. Verifica-se uma variação sazonal da precipitação média
337 mensal com duas estações representativas, uma predominantemente seca e outra
338 predominantemente chuvosa. O período mais chuvoso ocorre de dezembro a fevereiro,
339 quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 170 mm, enquanto que
340 o mais seco corresponde aos meses de março a novembro com destaque para julho e
341 agosto, que apresentam médias menores que 20 mm. Ressalta-se que os meses de
342 dezembro e janeiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média
343 de 203,2 mm e 248,9 mm, respectivamente.



344

Gráfico 2.1 - Precipitação Média Mensal no Período de 1958 a 2016, Estação B7-014

Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em Maio de 2017

345
346

347 **2.1.6 Recursos Hídricos**

348 O município de Urânia está inserido no contexto hidrológico de duas sub-bacias: a Sub-
349 bacia do Córrego Cascavel, pertencente a Unidade de Gerenciamento de Recursos
350 Hídricos (UGRHI) 15 - Turvo/ Grande, e a Sub-bacia do Ribeirão Ponde Pensa,
351 pertencente a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 18 - Rio São
352 José dos Dourados. Os principais cursos d'água do município correspondem ao Córrego
353 Cascavel, Ribeirão Lagoa Seca, Córrego Barra Bonita ou Jataí, Córrego Comprido,
354 Córrego do Cervo, Ribeirão da Ponde Pensa e Córrego do Fandango, conforme
355 **Ilustração 2.2.**

356

Ilustração 2.2 – Rede hidrográfica do município de Urânia

358 A região centro-sul do município se encontra em um divisor de águas, que separa a bacia
359 do Córrego Cascavel, a norte, da bacia do Ribeirão Ponte Pensa, a sul. O Córrego
360 Cascavel possui direção preferencial de desenvolvimento sudoeste-nordeste, passa pelo
361 município de Urânia em seu curso médio, marcando a divisa com o município de Santa
362 Albertina, até desaguar Ribeirão Lagoa Seca no extremo norte de Urânia. O Ribeirão
363 Ponte Pensa nasce na região centro-oeste no município, desenvolve seu curso com
364 direção preferencial nordeste-sudeste, marcando o limite com o município de Santa
365 Salete, e desagua em um dos braços da represa da UHE de Ilha Solteira no Rio Paraná.

366 O Ribeirão Lagoa Seca passa pelo município de Urânia em seu curso médio, marca a
367 divisa com o município de Paranapuã a norte e desenvolve seu curso com direção
368 sudeste-noroeste, sofrendo uma inflexão para norte no extremo norte do município até
369 desaguar no Rio Grande. Os córregos Comprido e Barra Bonita ou Jataí são afluentes do
370 Ribeirão Lagoa Seca e possuem direção preferencial de desenvolvimento sudeste-
371 noroeste. O Córrego Barra Bonita ou Jataí marca a divisa com o município de Jales e o
372 Córrego Comprido e seu afluente Córrego do Cervo possuem as nascentes próximas do
373 centro urbano de Urânia.

374 O córrego Fandango é afluente do Ribeirão Ponte Pensa, possui sua nascente próximo
375 ao centro urbano de Urânia na região central do município e desenvolve seu curso com
376 direção preferencial nordeste-sudoeste, marcando a divisa com o município de São
377 Francisco em seu baixo curso.

378 De acordo com o Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da
379 Bacia do Turvo/Grande (UGRHI 15), elaborado em 2009, e o Plano de Bacia da Unidade
380 de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Rio São José dos Dourados
381 (UGRHI 18), elaborado em 2008, a Sub-bacia do Córrego Cascavel possui disponibilidade
382 hídrica total em oferta de água subterrânea de 2,71 m³/s e a Sub-bacia do Ribeirão Ponde
383 Pensa possui apenas 0,556 m³/s de disponibilidade hídrica total, somados os aquíferos
384 livres e confinados.

385 Com relação a disponibilidade de água superficial, a Sub-bacia do Córrego Cascavel
386 apresenta vazão média pluvianual (Qm) de 11,8 m³/s e a Sub-bacia do Ribeirão Ponde
387 Pensa apresenta vazão de 2,18 m³/s.

388 O município de Urânia possui população de 8.836 habitantes segundo o IBGE (2016),
389 apresentando um consumo médio per capita de água de 153,8 l/hab/dia. Segundo
390 pesquisa de dados dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo do DAEE (acessado
391 em maio de 2017), no município de Urânia existem 205 outorgas para uso da água.
392 Desse total, 73 outorgas são referentes a captação superficial, 54 outorgas para
393 reservação, 32 outorgas para captação subterrânea, 12 outorgas para barramento, 11
394 outorgas para lançamento superficial, 5 outorgas para lançamento em solo, 4 outorgas
395 para travessia intermediária, 3 outorgas para canalização, 3 outorgas para captação em

396 nascente, 3 outorgas para captação em rede, 3 outorgas para lançamento em rede, 2
397 outorgas para travessia aérea.

398 No município de Urânia, cerca de 29% das outorgas emitidas para captação de água
399 subterrânea possuem como finalidade o uso das águas para irrigação, 25% para uso
400 sanitário, 16% para atividade rural, 13% para abastecimento público, 6% como solução
401 alternativa para abastecimento privado, 3% para uso industrial e sanitário e 12% para
402 outros fins. As captações subterrâneas no município de Urânia exploram água dos
403 aquíferos sedimentares Guaraní e Bauru, bem como, do aquífero fraturado Serra Geral.

404 Entre outorgas emitidas para captação de água superficial, 81% possuem finalidade para
405 irrigação, 14% para dessedentação animal, 3% para uso hidroagrícola, 1% para irrigação
406 e dessedentação e 1% para irrigação e piscicultura. As captações de água superficial
407 ocorrem no Córrego Comprido (32 captações), Córrego Barra Bonita ou Jatai (18
408 captações), Córrego do Cervo (6 captações), Córrego do Fandango (3 captações),
409 Ribeirão Lagoa Seca (1 captação), Córrego do Maracanã (1 captação).

410 Em 2015, segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS -
411 acessado em maio de 2017), o município apresentou índice de atendimento total de água
412 de 92,78% e índice de atendimento total de esgoto de 92,18%, sendo que 84,80% do
413 esgoto é coletado e 100% do esgoto coletado é tratado. Na área urbana o índice de
414 atendimento de água e esgoto é de 100%. A rede de esgoto do município possui 42,65
415 km de extensão, com 3.377 ligações ativas, e a rede de água possui 51,12 km de
416 extensão, com 3.403 ligações ativas.

417 Segundo o Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia
418 do Turvo/Grande (UGRHI 15), elaborado em 2009, o município de Urânia possui um
419 potencial de $DBO_{5,20}$ de 416 kg/dia e remanescente de 42 kg/dia e com relação ao N-NO₃
420 o município apresenta potencial de 29.092 kg/hab/ano, com classificação moderada,
421 tendo como principal corpo receptor o Ribeirão Ponte Pensa.

422 Em estudo realizado pelo IPT (2012) foi apresentado um diagnóstico dos processos
423 erosivos em áreas urbanas e rurais em todo o território do Estado de São Paulo. Nesse
424 estudo observou-se que a área do município de Urânia possui alta a muito alta
425 susceptibilidade aos processos erosivos. Esse estudo também observou que 11
426 mananciais do município se encontravam afetados por assoreamento, são eles: Córrego
427 do Cervo, Córrego Fandango, Córrego Fandanguinho, Córrego Cascavel, Córrego
428 Comprido, Córrego Jataí, Córrego Barra Bonita, Córrego Araras, Córrego Três Poços,
429 Córrego Porteira e Córrego Manoel Baiano.

430 **2.1.7 Vegetação**

431 Os remanescentes da vegetação original foram compilados no Sistema de Informações
432 Florestais da Estado de São Paulo – SIFESP, do Instituto Florestal da SMA/SP, reunidos
433 no Inventário Florestal do Estado de São Paulo, em 2009.

434 De acordo este mapeamento, o município de Urânia encontra-se em áreas primariamente
435 ocupadas por Mata Atlântica. Dos 20.900 ha originalmente ocupados por este bioma,
436 restam apenas 668,7 ha preenchidos por algum tipo de vegetação, o que totaliza 3,2% do
437 município, localizados de maneira esparsa pelo município, preferencialmente nas
438 proximidades dos rios, divididos entre matas (601,9 ha) e matas ciliares (66,8 ha).

439 Quando comparados aos 17,5% correspondentes à cobertura vegetal original
440 contabilizada para o Estado de São Paulo, decorrente da somatória de mais de 300 mil
441 fragmentos, pode-se afirmar que a vegetação original remanescente do município de
442 Urânia é bastante reduzida.

443 **2.1.8 Uso e Ocupação do Solo**

444 O uso e ocupação da terra são o reflexo de atividades econômicas, como a industrial e
445 comercial entre outras, que são responsáveis por alterações na qualidade da água, do ar,
446 do solo e de outros recursos naturais, que interferem diretamente na qualidade de vida da
447 população.

448 O mapeamento realizado pela Secretaria do Meio Ambiente (2011) aponta para a
449 existência de uma paisagem fortemente antropizada, na qual 86,7% do município está
450 coberta por campos e pastagens, além de 9% ocupadas por atividades agrícolas,
451 principalmente por culturas semi-perenes. Segundo consta na pesquisa de Produção
452 Agrícola Municipal de 2015, publicada pelo IBGE (2016), os principais produtos
453 agropecuários são a cana-de-açúcar, a laranja e o milho, além de um efetivo de quase
454 23.000 cabeças de bois, entre outros animais.

455 O mapa de uso do solo também destaca 1% do território está coberto por área urbana,
456 centralizadas ao redor da sede municipal, sendo que o restante da cobertura está
457 ocupada por vegetação e uma pequena área com espelho d'água, conforme apresentado
458 no **Quadro 2.2**.

459 **QUADRO 2.2 – DADOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO MUNICÍPIO DE URÂNIA E SEUS**
460 **USOS, SP**

Classe	Área (ha)	%
Área urbana	217,8	1,0%
Corpos D'água	7,8	0,04%
Cultura Anual	236,4	1,1%
Cultura Perene	272,1	1,3%
Cultura Semiperene	1.373,9	6,6%
Mata	601,9	2,9%
Mata Ciliar	66,8	0,3%
Pastagens	1.8147,6	86,76%

461 Na análise do uso do solo uma das principais categorias a ser analisada é a divisão do
462 território em zonas urbanas e zonas rurais.

463 **2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS**

464 **2.2.1 Dinâmica Populacional**

465 Este item visa analisar o comportamento populacional, tendo como base os seguintes
466 indicadores demográficos¹:

- 467 ♦ Porte e densidade populacional;
- 468 ♦ Taxa geométrica de crescimento anual da população; e,
- 469 ♦ Grau de urbanização do município.

470 Em termos populacionais, Urânia pode ser considerado um município de pequeno porte.
471 Com uma população de 8.685 habitantes, representa 5,97% do total populacional da
472 Região de Governo (RG) de Jales com 145.566 habitantes. Sua extensão territorial de
473 208,97 km² impõe uma densidade demográfica de 41,56 hab./km², inferior às densidades
474 da RG de 40,28 hab./km² e do Estado, de 175,95 hab./km².

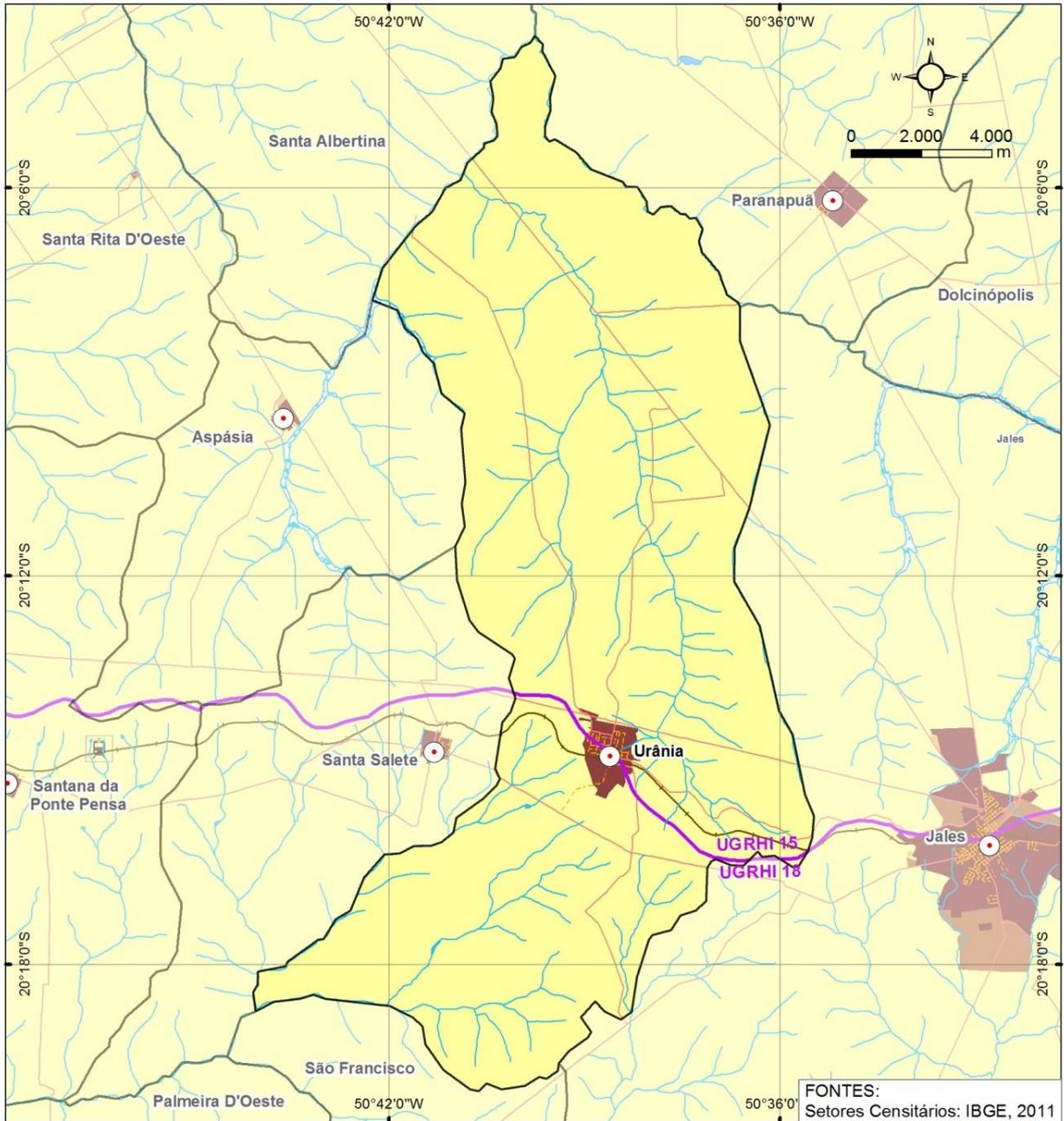
475 Na dinâmica da evolução populacional, Urânia apresenta uma taxa geométrica de
476 crescimento anual de -0,25% ao ano (2010-2017), inferior à média da RG de 0,6% a.a. e
477 superior à média do Estado, de 0,83% a.a.

478 As densidades de ocupação do território, por setores censitários, registradas pelo Censo
479 de 2010, acham-se representadas na **Figura 2.1**.

480 Com uma taxa de urbanização de 86,36%, o município de Urânia apresenta índice
481 próximo à RG, de 89,27% e ao Estado, de 96,37%.

482

¹ Conforme os dados disponíveis nos sites do instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE. Ressalta-se que os valores estimados pelo SEADE são da mesma ordem de grandeza dos valores publicados pelo IBGE, a partir do Censo Demográfico realizado em 2010.



LEGENDA

- | | | | | | | |
|--|-----------------------|--|------------------|--|------------------|--|
| | Sedes Municipais | | Vias principais | | Limite Municipal | Densidade Demográfica
Habitantes / km²
< 50
50 à 100
100 à 2500
250 à 1.000
> 1.000 |
| | Estações Ferroviárias | | Vias secundárias | | Hidrografia | |
| | | | Ferrovia | | Massa d'água | |
| | | | | | Áreas Inundáveis | |
| | | | | | | |

Figura 2.1 – Densidade demográfica de Urânia – por setor censitário

483
484
485

486 O **Quadro 2.3** apresenta os principais aspectos demográficos.

487 **QUADRO 2.3 – PRINCIPAIS ASPECTOS DEMOGRÁFICOS DO MUNICÍPIO, REGIÃO DE**
488 **GOVERNO E ESTADO – 2017**

Unidade territorial	População total (hab.) 2017	População urbana	Taxa de urbanização (%) 2017	Área (km²)	Densidade (hab./km²)	Taxa geométrica de crescimento 2010-2017 (% a.a.)
Urânia	8.685	7.500	86,36	208,97	41,56	-0,25
RG de Jales	145.566	129.943	89,27	3.614,04	40,28	0,06
Estado de São Paulo	43.674.533	42.090.776	96,37	248.222,36	175,95	0,83

489 Fonte: Fundação SEADE

490 2.2.2 Características Econômicas

491 O município de Urânia foi classificado com perfil de serviços², uma vez que o setor de
492 serviços apresenta maior participação no PIB do município, seguido do setor agropecuário
493 e, por fim, do comércio. Na RG e no Estado, a participação dos setores segue a mesma
494 ordem de relevância nos PIBs um pouco diferente com mais destaque da indústria,
495 conforme pode ser observado no **Quadro 2.4**.

496 O valor do PIB *per capita* em Urânia (2010) é de R\$ 17.764,94 por hab./ano, não
497 superando o valor da RG que é de R\$ 21.803,28, e nem o PIB *per capita* estadual, de R\$
498 43.544,61.

499 A representatividade de Urânia no PIB do Estado é de 0,008%, o que demonstra baixa
500 expressividade, considerando que a RG de Jales participa com 0,17%.

501 **QUADRO 2.4 – PARTICIPAÇÃO DO VALOR ADICIONADO SETORIAL NO PIB TOTAL* E O**
502 **PIB PER CAPITA – 2014**

Unidade territorial	Participação do Valor Adicionado (%)			PIB (a preço corrente)		
	Serviços	Agropecuária	Indústria	PIB (milhões de reais)	PIB per capita (reais)	Participação no Estado (%)
Urânia	58,21	28,84	12,96	155.532,06	17.764,94	0,008
RG de Jales	70,64	13,26	16,10	3.168.823,83	21.803,28	0,17
Estado de São Paulo	76,23	1,76	22,01	1.858.196.055,52	43.544,61	100,00

503 Fonte: Fundação SEADE.

504 *Série revisada conforme procedimentos metodológicos adotados pelo IBGE, a partir de 2007. Dados de 2014 sujeitos a revisão.

- 505 ♦ Emprego e Renda
- 506 ♦ Neste item são relacionados os valores referentes ao mercado de trabalho e ao poder
507 de compra da população de Urânia.
- 508 ♦ Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2014, em Urânia há um
509 total de 375 unidades locais, considerando que 342 são empresas atuantes, com um

² A tipologia do PIB dos municípios paulistas considera o peso relativo da atividade econômica dentro do município e no Estado e, por meio de análise fatorial, identifica sete agrupamentos de municípios com comportamento similar. Os agrupamentos são os seguintes: perfil agropecuário com relevância no Estado; perfil industrial; perfil agropecuário; perfil multissetorial; perfil de serviços da administração pública; perfil industrial com relevância no Estado e perfil de serviços. SEADE, 2010.

510 total de 1.486 pessoas ocupadas, sendo, destas, 1.129 assalariadas, com salários e
511 outras remunerações somando 23.633 mil reais. O salário médio mensal no município
512 é de 2,1 salários mínimos.

513 ♦ Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, ao
514 total de vínculos, em Urânia observa-se que a maior representatividade fica por conta
515 do setor de serviços com 40,05%, seguida da indústria com 27,35%, do comércio com
516 22,73%, da agropecuária com 9,55% e, por fim, da construção civil com 0,32%. Na RG
517 a maior representatividade é do setor de serviços, seguido do comércio, indústria,
518 agropecuária e construção civil. O **Quadro 2.5** apresenta a participação dos vínculos
519 empregatícios nos setores econômicos.

520 **QUADRO 2.5 – PARTICIPAÇÃO DOS VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS POR SETOR (%) – 2015**

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços
Urânia	9,55	22,73	0,32	27,35	40,05
RG de Jales	10,36	26,70	1,79	16,61	44,54
Estado de São Paulo	2,40	19,78	4,96	18,36	54,50

521 Fonte: Fundação SEADE.

522 Ao comparar o rendimento médio de cada setor nas unidades territoriais, observa-se que
523 o setor do comércio detém os maiores valores no município, na RG os maiores valores
524 ficam com a agropecuária e no Estado os maiores valores ficam com a indústria. O setor
525 agropecuário apresenta os menores valores no Estado.

526 Os demais setores apresentam níveis de relevância similares nas três unidades
527 territoriais, para todos os setores, os valores são maiores no Estado e na RG, quando
528 comparados ao município, com exceção do setor agropecuário.

529 Quanto ao rendimento médio total, a RG detém o menor valor dentre as unidades, como
530 mostra o **Quadro 2.6** a seguir.

531 **QUADRO 2.6 – RENDIMENTO MÉDIO NOS VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS POR SETOR E**
532 **TOTAIS (EM REAIS CORRENTES) – 2015**

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços	Rendimento Total
Urânia	1.505,08	1.338,99	1.156,58	2.319,16	1.790,78	1.800,64
RG de Jales	2.153,79	1.510,58	1.893,39	2.078,30	1.859,75	1.832,07
Estado de São Paulo	1.785,00	2.237,39	2.499,15	3.468,54	3.164,58	2.970,72

533 Fonte: Fundação SEADE.

534

- 535 ♦ Finanças Públicas Municipais
- 536 ♦ A análise das finanças públicas está fortemente vinculada à base econômica dos
537 municípios, ou seja, o patamar da receita orçamentária e de seus dois componentes
538 básicos, a receita corrente e a receita tributária, bem como o Imposto Sobre Serviço –
539 ISS, são funções diretas do porte econômico e populacional dos municípios.
- 540 ♦ Para tanto, convencionou-se analisar a participação da receita tributária e o ISS na
541 receita total do município, em comparação ao que ocorre na RG.
- 542 ♦ De início, nota-se que a participação da receita tributária é a fonte de renda mais
543 relevante em Urânia, assim como na RG. Ao comparar os percentuais de participação,
544 em Urânia a receita tributária representa 7,0% da receita corrente, enquanto na RG,
545 7,69% da receita.
- 546 ♦ Situação semelhante ocorre com a participação do ISS nas receitas correntes nas
547 duas unidades territoriais, sendo que, no município a contribuição é de 1,34% e na
548 RG, de 2,43%.
- 549 ♦ Os valores das receitas para o Estado não estão disponíveis. O **Quadro 2.7** apresenta
550 os valores das receitas no Município e na RG.

551 **QUADRO 2.7 – PARTICIPAÇÕES DA RECEITA TRIBUTÁRIA E DO ISS NA RECEITA**
552 **CORRENTE (EM REAIS) – 2011**

Unidade territorial	Receitas Correntes (total)	Total da Receita Tributária	Participação da Receita Tributária na Receita Total (%)	Arrecadação de ISS	Participação do ISS na Receita Total (%)
Urânia	20.721.502	1.428.640	7,00%	674.309	3,25%
RG de Jales	550.877.871	42.343.864	7,69%	13.363.779	2,43%

553 Fonte: Fundação SEADE.

554 **2.2.3 Infraestrutura Urbana e Social**

555 A seguir são relacionadas as estruturas disponíveis à circulação e dinâmica das
556 atividades sociais e produtivas, além da indicação do atendimento às necessidades
557 básicas da população pelo setor público em Urânia.

558 ♦ Sistema Viário

559 O sistema viário de Urânia é composto principalmente pela Rodovia Euclides da Cunha
560 (SP-320).

561 ♦ Energia

562 Segundo a Fundação SEADE, o município de Urânia registrou em 2014 um total de 3.995
563 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 17.107 MWh.

564 Em 2015 foi registrado um total de 4.234 consumidores, o que representa um aumento de
565 5,98% em relação ao ano anteriormente analisado. Esse aumento supera os 2,30%

566 apresentados na RG, e os 2,34% do Estado. Houve uma redução do consumo de energia
567 que, em 2015, passou para 15.474 MWh, o que significa uma redução de 10,55%, acima
568 do registrado na RG, de 5,67%, e no Estado, de 4,96%.

569 ♦ Saúde

570 Em Urânia, segundo dados do IBGE (2009), há 3 estabelecimentos de saúde, sendo
571 estes públicos municipais, ambos atendem ao SUS. Nenhum dos estabelecimentos
572 oferece o serviço de internação e, portanto, no município não há nenhum leito disponível.

573 Em relação à taxa de mortalidade infantil, destaca-se o fato de Urânia apresentar
574 aumento nos índices no período de 2011 a 2015. Na RG a taxa sofreu aumento e no
575 Estado, as taxas de mortalidade apresentaram queda durante o período. O **Quadro 2.8**
576 apresenta os índices.

577 **QUADRO 2.8 – TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL* – 2012, 2013, 2014 E 2015**

Unidade territorial	2012	2013	2014	2015
Urânia	-	33,33	-	10,42
RG de Jales	10,09	12,07	11,57	12,68
Estado de São Paulo	11,48	11,47	11,43	10,66

578 Fonte: Fundação SEADE.

579 *Relação entre os óbitos de menores de um ano residentes numa unidade geográfica, num determinado período de tempo (geralmente
580 um ano) e os nascidos vivos da mesma unidade nesse período.

581 ♦ Ensino

582 Segundo informações do IBGE (2015), há no município 3 estabelecimentos de ensino pré-
583 escolar, 2 deles são públicos municipais e 1 privado. As escolas municipais receberam
584 187 matrículas, e dispõem de 11 profissionais docentes. A escola privada recebeu 17
585 matrículas e dispõe de 1 profissional docente.

586 O ensino fundamental é oferecido em 5 estabelecimentos e desses, 1 é público municipal,
587 2 são públicos estaduais e 1 é privado. A escola pública municipal foi responsável por 91
588 matrículas, as públicas estaduais por 714 e a privada por 3. Em relação ao número de
589 docentes, a escola pública municipal possui 9 profissionais, as públicas estaduais 60 e a
590 privada dispõe de 1 professor.

591 Há 1 escola com ensino médio existente em Urânia, esta é pública estadual, recebeu 217
592 matrículas e possui 26 professores.

593 A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil
594 municipal em relação à educação. Assim, Urânia, com uma taxa de 9,34%, possui maior
595 número de analfabetos do que a RG e o Estado. Os valores das taxas das três unidades
596 territoriais estão apresentados no Quadro 2.9.

597 **QUADRO 2.9 – TAXA DE ANALFABETISMO* – 2010**

Unidade territorial	Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos ou mais (%)
Urânia	9,06

RG de Jales	8,05
Estado de São Paulo	4,33

598 *Consideram-se como analfabetas as pessoas maiores de 15 anos que declararam não serem capazes de ler e escrever um bilhete
599 simples ou que apenas assinam o próprio nome, incluindo as que aprenderam a ler e escrever, mas esqueceram.

600 Segundo o índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB³, indicador de
601 qualidade educacional do ensino público, que combina rendimento médio (aprovação) e o
602 tempo médio necessário para a conclusão de cada série, em Urânia o índice obtido foi de
603 7 para os anos iniciais da educação escolar e 4,7 para os anos finais.

604 **2.2.4 Qualidade de Vida e Desenvolvimento Social**

605 O perfil geral do grau de desenvolvimento social de um município pode ser avaliado com
606 base nos indicadores relativos à qualidade de vida, representados também pelo Índice
607 Paulista de Responsabilidade Social – IPRS. Esse índice sintetiza a situação de cada
608 município, no que diz respeito à riqueza, escolaridade, longevidade. Desde a edição de
609 2008 foram incluídos dados sobre meio ambiente, conforme apresentado no item
610 seguinte.

611 Esse índice é um instrumento de políticas públicas desenvolvido pela Assembleia
612 Legislativa do Estado de São Paulo, numa parceria entre o seu Instituto do Legislativo
613 Paulista (ILP) e a Fundação SEADE. Reconhecido pela ONU e outras unidades da
614 federação, permite a avaliação simultânea de algumas condições básicas de vida da
615 população.

616 O IPRS, como indicador de desenvolvimento social e econômico, foi atribuído aos 645
617 municípios do Estado de São Paulo, classificando-os em 5 grupos. Na edição de 2010,
618 Urânia classificou-se no grupo 3, foi classificado em 2012 no Grupo 4, que reúne os
619 municípios com baixos níveis de riqueza e com deficiência em um dos indicadores sociais
620 (longevidade ou escolaridade).

621 Em síntese, no âmbito do IPRS, o município teve seus indicadores agregados de riqueza
622 e escolaridade crescentes, em oposição à queda na longevidade. Em termos de
623 dimensões sociais, o escore de longevidade está abaixo do nível médio do Estado,
624 enquanto o de escolaridade está acima da média estadual. O **Quadro 2.10** apresenta o
625 IPRS do município.

626 **QUADRO 2.10 – ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL – IPRS – POSIÇÃO NO** 627 **ESTADO EM 2010 E 2012**

IPRS	2010	2012	Comportamento das variáveis
------	------	------	-----------------------------

³ O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, é um indicador de qualidade que combina informações de desempenho em exames padronizados (Prova Brasil ou Saeb) – obtido pelos estudantes ao final das etapas de ensino (os anos iniciais são representados pelos 1º ao 5º ano e os anos finais, do 6º ao 9º anos) – com informações sobre rendimento escolar (aprovação), pensado para permitir a combinação entre rendimento escolar e o tempo médio necessário para a conclusão de cada série. Como exemplo, um IDEB 2,0 para uma escola A é igual à média 5,0 de rendimento pelo tempo médio de 2 anos de conclusão da série pelos alunos. Já um IDEB 5,0 é alcançado quando o mesmo rendimento obtido é relacionado a 1 ano de tempo médio para a conclusão da mesma série na escola B. Assim, é possível monitorar programas e políticas educacionais e detectar onde deve haver melhoria. Fonte: MEC – INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

Riqueza	550º	539º	Urânia somou pontos em seu escore de riqueza no último período, e avançou posições nesse ranking. Entretanto, seu índice situa-se abaixo do nível médio estadual.
Longevidade	167º	414º	Urânia reduziu seu escore nesta dimensão, situa-se abaixo do nível médio estadual, e retrocedeu nesse ranking.
Escolaridade	121º	139º	Urânia acrescentou um ponto nesse escore no período e está acima da média estadual. O município perdeu posições no ranking nessa dimensão.

628 Fonte: Fundação SEADE.

629 **2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS**

630 Este item reúne elementos que permitem avaliar preliminarmente as condições do meio
631 ambiente do município no que diz respeito ao cumprimento de normas, legislação e
632 instrumentos que visem ao bem-estar da população e ao equilíbrio entre processos
633 naturais e os socioeconômicos.

634 No que diz respeito ao indicador Meio Ambiente, as características de Urânia estão
635 apresentadas no **Quadro 2.11**.

636 **QUADRO 2.11 – INDICADORES AMBIENTAIS**

Tema	Conceitos	Existência
Organização do município para questões ambientais	Unidade de Conservação Ambiental Municipal	Não
	Legislação Ambiental (Lei de Zoneamento Especial de Interesse Ambiental ou Lei Específica para Proteção ou Controle Ambiental)	Não
	Unidade Administrativa Direta (Secretaria, diretoria, coordenadoria, departamento, setor, divisão, etc.)	Não

637 Fonte: Fundação SEADE.

638 **3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS RELATIVOS AOS SERVIÇOS** 639 **OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DE SANEAMENTO DO** 640 **MUNICÍPIO**

641 **3.1 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS** 642 **SÓLIDOS**

643 **3.1.1 Visão Geral dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos** 644 **Sólidos**

645 A coleta de resíduos sólidos domiciliares é realizada pela própria prefeitura de Urânia
646 através da Secretária de Agricultura e Meio Ambiente, com destinação final realizada em
647 um lixão no próprio município.

648 O lixão encontra-se esgotado, e sendo operado de maneira inadequada, com a presença
649 de animais e catadores, e resíduos espalhado pela área sem cobertura.

650 O município possui um aterro em processo de regularização, com vida útil de 5,8 anos e
651 possibilidade de expansão, que localiza-se na mesma área do atual lixão.

652 As **Fotos 3.1 e 3.2** ilustram a área do lixão.



Foto 3.1 – Presença de animais no lixão



Foto 3.2 - Vista geral - Lixão

- 653
- 654 A coleta é realizada em todo o município, de segunda a sexta feira em toda a área urbana
- 655 do município em rotas alternadas.
- 656 De acordo com informações da prefeitura, são coletados 4,5 ton/dia de resíduos
- 657 domiciliares.
- 658 Não existem dados quantitativos quanto à geração de quaisquer outros tipos de resíduos.
- 659 A **Foto 3.3** ilustra a coleta de resíduos na área urbana do município:



Foto 3.3 – Caminhão realizando a coleta de resíduos na área urbana do município

- 660 Os resíduos de varrição e poda são enviados para o lixão e armazenados
- 661 separadamente, assim como os resíduos de construção civil.
- 662 Não existe no município um programa social de coleta seletiva.

663 Os resíduos dos serviços de saúde são armazenados na UBS do município, coletados e
664 transportados para tratamento e destinação final pela empresa privada Constroeste
665 Construtora e Participações Ltda., de São José do Rio Preto.

666 As **Fotos 3.4 e 3.5** ilustram o armazenamento de resíduos de serviços de saúde na UBS
667 do município:



Foto 3.4 – Comprovante de coleta de RSS



Foto 3.5 – Armazenamento de RSS na unidade de saúde municipal

668 No município não há cobrança por taxa de lixo, apenas uma pequena taxa de limpeza
669 urbana cobrada junto ao IPTU de 0,33 centavos por m².

670 **3.1.2 Demais Itens Abrangidos pela Lei 12.305/10 da Política Nacional de**
671 **Resíduos Sólidos**

672 **3.1.2.1 Resíduos Especiais**

673 **▪ Sistema de Logística Reversa no município**

674 **▪ Embalagens de Agrotóxicos**

675 O município não possui controle da logística reversa das embalagens de agrotóxico
676 do município.

677 **▪ Pilhas e baterias**

678 O município não realiza a coleta específica desse tipo de resíduo.

679 **▪ Pneus**

680 O Município de Urânia, mediante termo de parceria executa o recolhimento e a
681 destinação final ambientalmente adequada dos pneus e seus rejeitos.

682 A Reciclanip efetua o transporte dos pneus inservíveis para destinações
683 homologadas pelo IBAMA (Reciclanip, 2012).

684 As **fotos 3.6 e 3.7** ilustram a coleta e armazenagem desses pneumáticos.



Foto 3.6 – Vista da área de armazenamento de pneus



Foto 3.7 - Vista da área de armazenamento de pneus

- 685 ◇ Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens
- 686 O município não realiza a fiscalização de óleos provenientes de oficinas automotivas.
- 687 Os lubrificantes utilizados pelos equipamentos da prefeitura são armazenados em
- 688 bombonas para a destinação adequada.
- 689 As **fotos 3.8 e 3.9** ilustram a armazenagem desses resíduos
- 690 ◇ Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista
- 691 O município não realiza a coleta específica desse tipo de resíduo.
- 692 ◇ Produtos Eletroeletrônicos e Componentes
- 693 O município não realiza a coleta específica desse tipo de resíduo.
- 694 A **Ilustração 3.1** demonstra as unidades do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos
- 695 Resíduos Sólidos do município.
- 696

697
698

ILUSTRAÇÃO 3.1

699 **3.2 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS EXISTENTE**

700 O município de Urânia está inserido na Sub-Bacia Cascavel cujas características
701 principais são: alta suscetibilidade a processos erosivos, pontos dispersos de cobertura
702 vegetal nativa e secundária, e economia baseada em atividades agrícolas e pastoris.

703 O sistema de drenagem natural do município é composto, principalmente, pelo Ribeirão
704 da Ponte Pensa e os Córregos Comprido e da Cascavel.

705 **3.2.1 Características Gerais**

706 **3.2.1.1 Microdrenagem**

707 O município dispõe de estruturas de drenagem na área urbana, como bocas-de-lobo e
708 galerias de águas pluviais. O município não possui um cadastro das bocas de lobo, poços
709 de visita e o sentido do fluxo das águas superficiais.

710 A manutenção e limpeza dessas estruturas não são realizadas periodicamente pelo
711 município, sendo realizada apenas quando há necessidade pela equipe de limpeza e
712 varrição do município.

713 A incapacidade de um sistema de microdrenagem fica evidenciada pela ocorrência de
714 pontos de alagamento durante chuvas intensas, potencializados pelo aumento do
715 escoamento superficial direto.

716 De acordo com informações da prefeitura o município de Urânia apresenta os seguintes
717 pontos de alagamento:

718 ♦ Avenida Barão do Rio Branco, em frente à Prefeitura;

719 Em visita junto aos técnicos da prefeitura, foi informado que a água esco
720 superficialmente por essa rua com grande velocidade até uma galeria ao lado de
721 prefeitura, fazendo com que o sistema de microdrenagem subdimensionado instalado na
722 área não suporte a quantidade de água, causando alagamentos durante os períodos de
723 chuva.



Foto 3.8 – Vista geral da área de alagamento

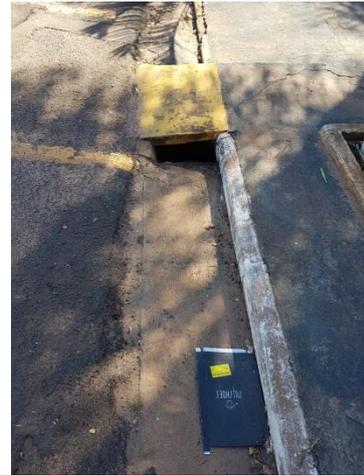


Foto 3.9 – Estrutura de microdrenagem



Foto 3.10 – Estrutura de microdrenagem



Foto 3.11 – Canal ao lado da prefeitura por onde a água escoar sem problemas

724 ♦ Cruzamento da Rua Aleixo Pigari x Rua Catanduva:
725 De acordo com os técnicos da prefeitura, essa área recebe uma grande contribuição de
726 água da bacia, que escoar até o ponto mais baixo da Rua Aleixo Pigari, causando
727 alagamento devido à falta de manutenção e subdimensionamento das estruturas de
728 drenagem.



Foto 3.12 – Estrutura de microdrenagem insuficiente



Foto 3.13 – Estrutura de microdrenagem insuficiente



Foto 3.14 – Boca de lobo subdimensionada



Foto 3.15 – Grelha com necessidade de limpeza

729 ♦ Rua 21 de Novembro;

730 Em visita junto aos técnicos da prefeitura, foi informado que a água escoar
731 superficialmente por essa rua com grande velocidade até a galeria, fazendo com que o
732 sistema de microdrenagem subdimensionado instalado na área não suporte a quantidade
733 de água, causando alagamentos durante os períodos de chuva.



Foto 3.16 – Vista geral da área de alagamento



Foto 3.17 – Estrutura de microdrenagem



Foto 3.18 – Estrutura de microdrenagem



Foto 3.19 – Canal ao lado da prefeitura por onde a água escoar sem problemas

734 **3.2.1.2 Macrodrenagem**

735 A macrodrenagem de uma zona urbana corresponde à rede de drenagem natural, ou
736 seja, constituída pelos córregos, riachos e rios que se localizam nos talvegues e vales. No
737 caso do município de Urânia os cursos d'água identificados são: Ribeirão da Ponte Pensa
738 e os Córregos Comprido e da Cascavel.

739 As águas de chuva, ao alcançarem um curso d'água, causam o aumento da vazão por
740 certo período de tempo. Este acréscimo na descarga da água tem o nome de cheia ou
741 enchente. Quando essas vazões atingem tal magnitude a ponto de superar a capacidade
742 de descarga da calha fluvial e extravasar para áreas marginais, habitualmente não
743 ocupadas pelas águas, caracteriza-se uma inundação.

744 De acordo com os técnicos da prefeitura, o município possui nenhum problema que
745 envolva o sistema de macrodrenagem, apenas a necessidade de manutenção e limpeza
746 na calha do córrego comprido.

747 As fotos a seguir ilustram a situação do canal:



Foto 3.20 – Canal a céu aberto com necessidade de limpeza



Foto 3.21 – Canal a céu aberto com necessidade de manutenção da estrutura

748 **3.2.2 Erosão urbana**

749 A erosão é um processo de desagregação, transporte e deposição do solo e rocha em
750 condições naturais devido às condições climáticas, propriedades do solo e declividade do
751 terreno, ou devido às ações antrópicas.

752 O desenvolvimento urbano, principalmente no processo de ocupação, gera grandes
753 movimentos de terra pela grande exposição que o solo fica submetido, após o final da
754 ocupação, grande parte da bacia é impermeabilizada, a produção de sedimentos diminui,
755 entretanto eleva-se o escoamento superficial das águas. A urbanização acelera os
756 processos erosivos devido à ausência de coberturas vegetais ou inadequadas, e o
757 aumento da quantidade e velocidade do escoamento superficial das águas.

758 Os sedimentos produzidos, quando atingem a macrodrenagem, depositam devido à baixa
759 declividade e capacidade de transporte. Assim a capacidade de escoamento em épocas
760 de cheias dos canais fica reduzida e as inundações ocorrem com maior frequência. Além
761 dos assoreamentos dos canais, a produção de sedimentos reduz a capacidade de
762 escoamento dos condutos.

763 O município de Urânia apresenta, na sua área urbana, três processos de erosão na área
764 urbana, ilustradas a seguir:

- 765 ♦ Rua Brasília, erosão ocorrida pelo escoamento superficial, devido à falta de estrutura
766 de drenagem pluvial



Foto 3.22 – Erosão causada pelo escoamento superficial



Foto 3.23 – Erosão causada pelo escoamento superficial

- 767 ♦ Rua Pernambuco, erosão ocorrida pelo escoamento superficial, devido à falta de
768 estrutura de drenagem pluvial;



Foto 3.24 – Erosão causada pelo escoamento superficial



Foto 3.25 – Erosão causada pelo escoamento superficial

769

770

- Rua Natal, erosão causada pela alta declividade das ruas;

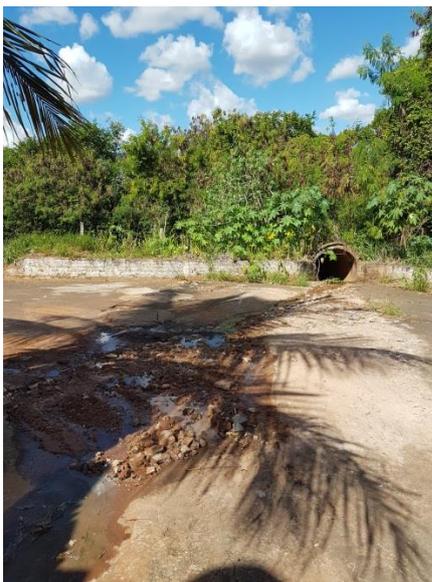


Foto 3.26 – Erosão causada pelo escoamento superficial

771 A **Ilustração 3.2** ilustra os problemas identificados no município bem como as estruturas
772 dos sistemas, caso informado.

773

ILUSTRAÇÃO 3.2

775 4. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES

776 Apresentam-se a seguir, dados resumidos relativos às populações atendidas e as
777 respectivas demandas e contribuições dos serviços contemplados ao longo do período de
778 planejamento (2019 – 2038).

779 4.1 ESTUDO POPULACIONAL

780 Este capítulo apresenta os estudos populacionais realizados para o Município de Urânia
781 com vistas a subsidiar o Plano Específico de Saneamento do Município.

782 Inicialmente são sistematizados e analisados os dados censitários que caracterizam a
783 evolução recente da população residente no município.

784 Em seguida, são apresentadas as projeções da população do município realizadas para o
785 horizonte de projeto, o ano 2038. Os estudos incorporam também a desagregação da
786 população projetada segundo a sua situação de domicílio urbana e rural. O município
787 possui apenas o Distrito Sede.

788 Finalmente, são apresentadas as estimativas de crescimento do número de domicílios no
789 horizonte de projeto, que constitui o parâmetro de referência principal para os planos de
790 expansão dos serviços de saneamento.

791 ■ *Série histórica dos dados censitários*

792 A série histórica dos dados censitários que registram a evolução da população do
793 município de Urânia acha-se registrada no **Quadro 4.1**. Os valores foram desagregados
794 segundo a situação do domicílio, em população urbana e rural. A série histórica
795 considerada abrange os censos de 1980, 1991, 2000 e 2010, além de dados do ano de
796 2017.

797 **QUADRO 4.1 – EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE URÂNIA SEGUNDO**
798 **CONDIÇÃO DE MORADIA – 1980 A 2017**

Ano	População (hab.)			Taxa de Urban. (%)	TGCA (%a.a.)		
	Urbana	Rural	Total		Urbana	Rural	Total
1980	6498	7012	13510	48,1	-	-	-
1991	7620	4529	12149	62,72	-0,97	-	-
2000	7063	1759	8822	80,06	0,38	-	-
2010	7436	1400	8836	84,16	0,52	-2,26	0,02
2017	7500	1185	8685	86,36	0,12	-2,35	-0,25

799
800 Da análise do **Quadro 4.1** é possível observar que o município de Urânia pertence aos
801 municípios de porte populacional pequeno, com menos de 10 mil habitantes, e possui
802 dinâmica de crescimento negativa no total, positiva se for considerada apenas a
803 população urbana, e negativa acentuada para a população rural. De fato, a última taxa de

804 crescimento registrada é de -0,25% a.a., abaixo da taxa média registrada no Estado de
805 São Paulo como um todo, que é de 0,83%a.a..

806 O crescimento do número de domicílios no município de Urânia é positivo se considerada
807 a área urbana, e negativo para a área rural, correspondendo as taxas de crescimento
808 populacional vistas acima. Em decréscimo está também o número médio de pessoas
809 por domicílio. No último período intercensitário, a média no município de Urânia passou
810 de 3,33 pessoas por domicílio para 2,92 conforme indicado no **Quadro 4.2**.

811 **QUADRO 4.2 – EVOLUÇÃO DO NÚMERO MÉDIO DE PESSOAS POR DOMICÍLIO –**
812 **2000 A 2010**

Município	Domicílios particulares permanentes						Número médio de pessoas por domicílio					
	2000			2010			2000			2010		
	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural
Urânia	2647	2134	513	3025	2568	457	3,33	3,31	3,43	2,92	2,90	3,06

813

814 Projeções populacionais e de domicílios

815 As projeções populacionais e de domicílios adotadas no presente Plano Específico de
816 Saneamento do Município de Urânia foram baseadas no projeto “Projeção da População
817 e dos Domicílios para os Municípios do Estado de São Paulo”, desenvolvido pela
818 Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – Seade, para a Superintendência de
819 Planejamento Integrado da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo –
820 Sabesp, que teve como objetivo a elaboração de projeções de população e domicílios
821 para todos os municípios do Estado de São Paulo e distritos da capital, entre os anos de
822 2010 e 2050.

823 Estas projeções consideraram três cenários alternativos de crescimento populacional de
824 acordo com o comportamento possível das variáveis demográficas no futuro: Cenário
825 Recomendado, Limite Inferior e Limite Superior. Analisando tais cenários em confronto
826 com as projeções realizadas pelo IBGE, optou-se pela adoção da projeção relativa ao
827 Cenário Limite Superior.

828 As projeções da Seade e sua extensão até 2038 – horizonte deste plano, para o
829 município de Urânia, acham-se reproduzidas no **Quadro 4.3** e nos **Gráficos 4.1 e 4.2**,
830 permitindo visualizar a aderência dessas projeções à tendência histórica.

831 **QUADRO 4.3 – PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO DE URÂNIA – 2000 A**
832 **2038**

Município	População (hab.)			
	Residente		Projetada	
	2000	2010	2020	2038
Urânia	3318	3627	3913	4189

833

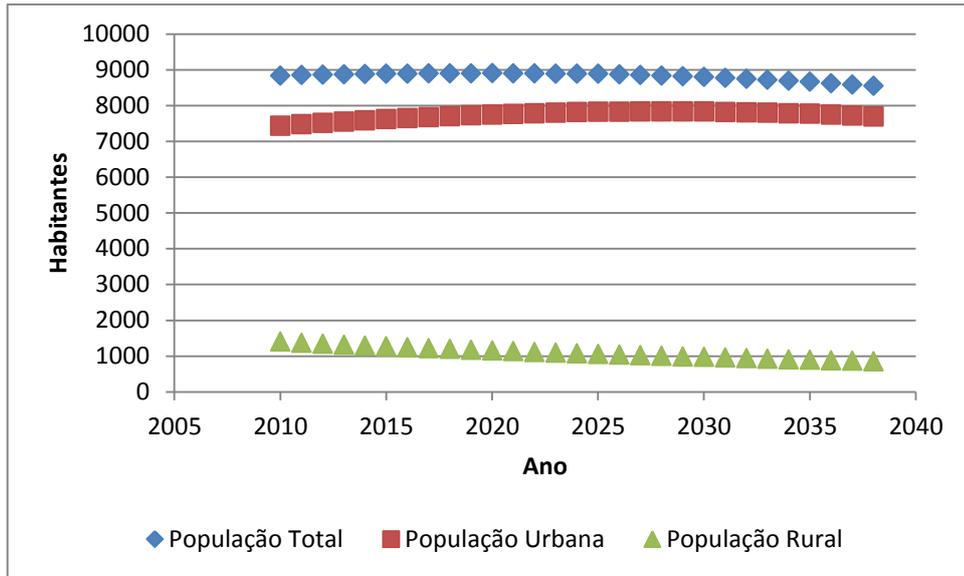


Gráfico 4.1 - Evolução da População do Município de Urânia – 2010 a 2038

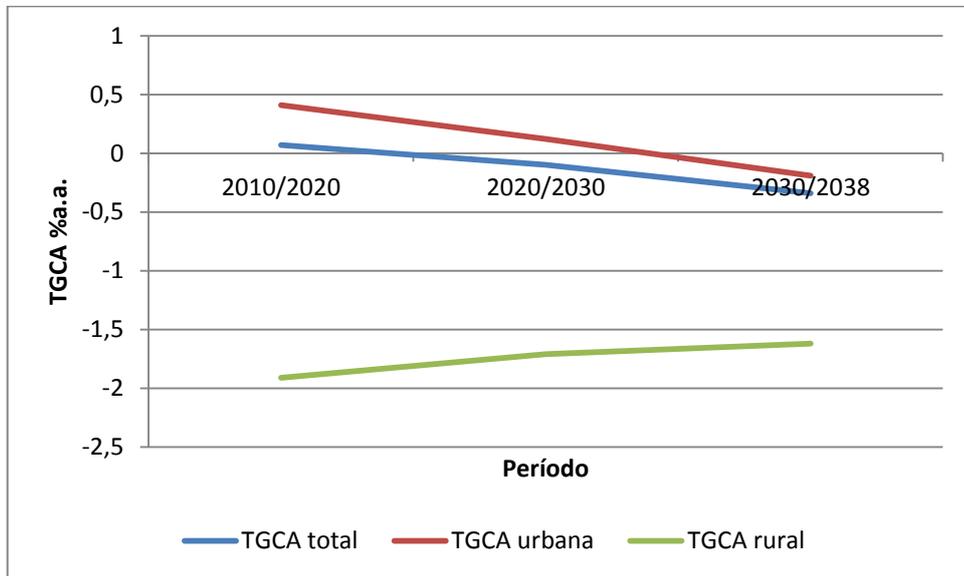


Gráfico 4.2 - Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População de Urânia – 2010 a 2038

834
835
836

837
838
839

840 A taxa de crescimento do município de Urânia decresceu regularmente desde o ano de
841 2000. As projeções da SEADE para o município consideram uma evolução inferior ao
842 crescimento linear, de modo que ao final do período de projeto, os patamares encontram-
843 se próximos ao mero crescimento vegetativo.

844 A desagregação da população projetada segundo a situação do domicílio foi realizada
845 pela SEADE mediante a aplicação de função logística aos dados referentes à proporção
846 de população rural sobre a população total registrada nos últimos censos. A população
847 rural resultou da aplicação da série assim projetada aos valores da população total e a
848 população urbana, da diferença entre população total e população rural. A SEADE
849 apresenta essa desagregação somente para o cenário Recomendado. Neste plano que
850 adota o cenário Limite Superior foram consideradas as mesmas taxas de urbanização

851 projetadas pela SEADE para o cenário Recomendado, uma vez que a metodologia
852 utilizada assim o permite.

853 Os resultados dos cálculos estão apresentados no **Quadro 4.4**.

854 **QUADRO 4.4 – ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL DO MUNICÍPIO DE**
855 **URÂNIA (2010 A 2038)**

Ano	População Total	População Urbana	População Rural	% Urbanização
2010	8836	7436	1400	84,16
2011	8846	7475	1371	84,50
2012	8856	7512	1344	84,83
2013	8864	7548	1316	85,15
2014	8873	7582	1291	85,45
2015	8882	7615	1267	85,74
2016	8886	7644	1242	86,02
2017	8890	7672	1218	86,30
2018	8893	7698	1195	86,56
2019	8898	7724	1174	86,81
2020	8901	7748	1153	87,04
2021	8897	7765	1132	87,28
2022	8892	7780	1112	87,50
2023	8888	7796	1092	87,71
2024	8885	7811	1074	87,91
2025	8881	7825	1056	88,11
2026	8865	7827	1038	88,29
2027	8849	7829	1020	88,47
2028	8833	7830	1003	88,65
2029	8817	7831	986	88,82
2030	8800	7829	971	88,97
2031	8772	7818	954	89,12
2032	8744	7807	937	89,28
2033	8716	7793	923	89,41
2034	8688	7780	908	89,55
2035	8660	7767	893	89,69
2036	8621	7743	878	89,81
2037	8582	7717	865	89,93
2038	8544	7693	851	90,04

856
857 A projeção dos domicílios totais foi elaborada pela SEADE com base na hipótese de que
858 a relação entre domicílios ocupados e domicílios totais se manterá constante ao longo do
859 período de projeto e igual àquela registrada em 2010.

860 A SEADE apresenta a projeção dos domicílios desagregada segundo a situação do
861 domicílio somente para o cenário Recomendado. Neste Plano que adota o cenário Limite
862 Superior, foram consideradas as mesmas proporções de domicílios urbanos e rurais
863 projetadas pela SEADE para o cenário Recomendado, uma vez que a metodologia
864 utilizada assim o permite.

865 Os resultados obtidos acham-se registrados no **Quadro 4.5**.

866
867**QUADRO 4.5 – DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS URBANOS E RURAIS DO MUNICÍPIO DE URÂNIA (2010 A 2038)**

Ano	Domicílios Particulares Ocupados	Domicílios Particulares Ocupados Urbanos	Domicílios Particulares Ocupados Rurais	Domicílios Particulares Totais	Domicílios Particulares Totais Urbanos	Domicílios Particulares Totais Rurais
2010	3025	2568	457	3493	2965	528
2011	3060	2608	452	3533	2804	729
2012	3096	2648	448	3573	2853	720
2013	3131	2688	443	3613	2901	712
2014	3167	2729	438	3653	2950	703
2015	3203	2769	434	3695	2998	697
2016	3234	2805	429	3731	3042	689
2017	3265	2840	425	3767	3087	680
2018	3296	2876	420	3802	3130	672
2019	3328	2911	417	3839	3174	665
2020	3359	2947	412	3875	3217	658
2021	3385	2977	408	3905	3255	650
2022	3411	3007	404	3935	3293	642
2023	3437	3037	400	3964	3328	636
2024	3463	3068	395	3995	3366	629
2025	3488	3096	392	4023	3401	622
2026	3505	3117	388	4043	3429	614
2027	3521	3138	383	4062	3456	606
2028	3538	3159	379	4081	3481	600
2029	3555	3181	374	4101	3509	592
2030	3572	3201	371	4121	3535	586
2031	3580	3214	366	4130	3552	578
2032	3589	3227	362	4140	3570	571
2033	3597	3239	358	4149	3585	564
2034	3605	3251	354	4158	3601	557
2035	3611	3261	350	4166	3616	550
2036	3611	3266	345	4166	3624	542
2037	3610	3269	341	4165	3630	535
2038	3610	3273	337	4165	3637	528

868

869 **■ Projeções Populacionais e de Domicílios relativos à Área de Projeto**870 **Definições da Área de Projeto**

871 A área de interesse do Plano Específico de Saneamento é o território do município de
872 Urânia como um todo e, mais especificamente, as suas áreas urbanas.

873 Demais loteamentos não incluídos no perímetro urbano do município, como condomínios
874 dispersos de chácaras, caso existam, não fazem parte do escopo do presente contrato,
875 devendo ter sistemas de saneamento próprios. Assim sendo, a área de projeto do
876 presente Plano Específico de Saneamento corresponde apenas à zona urbana do Distrito
877 Sede.

878 As perspectivas de evolução da população total do município são de retraimento, havendo
 879 previsão aumento populacional apenas na área urbana, que passaria de 7436 habitantes
 880 em 2010 para 7693 habitantes em 2038 (horizonte de projeto) aumento considerado
 881 tímido para um período de mais de 25 anos.

882 ■ **Projeção da População da Área de Projeto**

883 A projeção da população da área de projeto foi estipulada considerando que nela estará
 884 concentrada toda a população urbana projetada para o município de Urânia. Os
 885 resultados dessa projeção populacional da área de projeto são apresentados no
 886 **Quadro 4.6.**

887 **QUADRO 4.6 – PROJEÇÃO POPULACIONAL ADOTADA E O NÚMERO DE DOMICÍLIOS DA**
 888 **ÁREA DE PROJETO – 2010 A 2038**

Ano	Projeção da População Urbana	Domicílios da Área de Projeto	Número de Pessoas por Domicílio da Área de Projeto
2010	7436	2965	2,51
2011	7475	2804	2,67
2012	7512	2853	2,63
2013	7548	2901	2,60
2014	7582	2950	2,57
2015	7615	2998	2,54
2016	7644	3042	2,51
2017	7672	3087	2,49
2018	7698	3130	2,46
2019	7724	3174	2,43
2020	7748	3217	2,41
2021	7765	3255	2,39
2022	7780	3293	2,36
2023	7796	3328	2,34
2024	7811	3366	2,32
2025	7825	3401	2,30
2026	7827	3429	2,28
2027	7829	3456	2,27
2028	7830	3481	2,25
2029	7831	3509	2,23
2030	7829	3535	2,21
2031	7818	3552	2,20
2032	7807	3570	2,19
2033	7793	3585	2,17
2034	7780	3601	2,16
2035	7767	3616	2,15
2036	7743	3624	2,14
2037	7717	3630	2,13
2038	7693	3637	2,12

889

890

891 **4.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES**

892 **4.2.1 Sistema de Resíduos Sólidos**

893 **4.2.1.1 Critérios e Parâmetros Adotados**

894 O município de Urânia gera, em média, 135 toneladas de resíduos sólidos domiciliares
895 por mês.

896 De acordo com a projeção populacional feita para este estudo, a população total de
897 Urânia no ano de 2019 foi de 8.898 habitantes. Com o valor de geração média mensal e
898 de população, determinou-se o valor de 0,50 kg/hab./dia de média diária de geração *per*
899 *capita* dos resíduos sólidos urbanos, valor esse que será adotado para a realização das
900 projeções de geração de RSU para todo horizonte de estudo.

901 Como parâmetro para a estimativa de quantidade dos diferentes resíduos produzidos,
902 será utilizado a composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados na UGRHI 5 – PCJ
903 divulgado no Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, que possui um
904 índice de 73,28% de material orgânico, 18,8% de materiais recicláveis e 7.92% de
905 rejeitos.

906 Para a projeção da geração de resíduos de construção civil (RCC) foi utilizada o valor per
907 capita de 0,51 t/hab./ano, divulgado no Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado de
908 São Paulo.

909 Para a projeção da geração de resíduos de serviços de saúde (RSS) foi utilizada o valor
910 per capita de 4,38 kg/hab./ano, divulgado no Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado
911 de São Paulo para a região administrativa de São José do Rio Preto.

912 **4.2.1.2 Projeção da Geração de Resíduos Brutos**

913 O **Quadro 4.7** apresenta a projeção da geração dos resíduos brutos do município.

914 **QUADRO 4.7 - PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU), DE**
915 **CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) E RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)**

Ano de Planejamento	Ano Calendário	População Total ⁴ (hab.)	RSU				Total RCC (t/ano)	Total RSS (t/ano)
			Resíduos Secos (t/ano)	Resíduos Úmidos (t/ano)	Rejeitos (t/ano)	Total RSU (t/ano)		
0	2018	8.893	305	1.189	129	1.623	4.535	39
1	2019	8.898	305	1.190	129	1.624	4.538	39
2	2020	8.901	305	1.190	129	1.624	4.540	39
3	2021	8.897	305	1.190	129	1.624	4.537	39
4	2022	8.892	305	1.189	129	1.623	4.535	39
5	2023	8.888	305	1.189	128	1.622	4.533	39
6	2024	8.885	305	1.188	128	1.622	4.531	39

⁴ A população total atendida representa 100 % da população atendida pelo sistema de limpeza urbana.

Ano de Planejamento	Ano Calendário	População Total ⁴ (hab.)	RSU				Total RCC (t/ano)	Total RSS (t/ano)
			Resíduos Secos (t/ano)	Resíduos Úmidos (t/ano)	Rejeitos (t/ano)	Total RSU (t/ano)		
7	2025	8.881	305	1.188	128	1.621	4.529	39
8	2026	8.865	304	1.186	128	1.618	4.521	39
9	2027	8.849	304	1.183	128	1.615	4.513	39
10	2028	8.833	303	1.181	128	1.612	4.505	39
11	2029	8.817	303	1.179	127	1.609	4.497	39
12	2030	8.800	302	1.177	127	1.606	4.488	39
13	2031	8.772	301	1.173	127	1.601	4.474	38
14	2032	8.744	300	1.169	126	1.596	4.459	38
15	2033	8.716	299	1.166	126	1.591	4.445	38
16	2034	8.688	298	1.162	126	1.586	4.431	38
17	2035	8.660	297	1.158	125	1.580	4.417	38
18	2036	8.621	296	1.153	125	1.573	4.397	38
19	2037	8.582	294	1.148	124	1.566	4.377	38
20	2038	8.544	293	1.143	123	1.559	4.357	37

Elaboração ENGECORPS, 2015.

916

917

918 4.2.1.3 Reaproveitamento de Resíduos

919 O reaproveitamento dos resíduos sólidos passou a ser compromisso obrigatório das
 920 municipalidades após a Lei Federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, que instituiu a
 921 Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

922 Desta forma, focou-se este aspecto nos resíduos sólidos domiciliares e nos resíduos da
 923 construção civil e demolição já que, pelos riscos à saúde pública, em função de sua
 924 patogenicidade, os resíduos de serviços de saúde não são recicláveis.

925 De acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Ministério do Meio Ambiente,
 926 2012), objetiva-se no Plano de Metas atingir uma taxa de reaproveitamento de 70% para
 927 os resíduos secos e úmidos (recicláveis e orgânicos), e 100% para os resíduos da
 928 construção civil e demolição. No entanto, considerando as condições atuais do sistema no
 929 município de Urânia, definiu-se que a meta de reaproveitamento dos resíduos urbanos
 930 seria de 50% e a de RCC seria de 50% no período de abrangência deste estudo.

931

932 Diante disto, e considerando o horizonte de planejamento de 20 anos para este PMSB,
 933 apresenta-se no **Quadro 4.8** as progressões adotadas para a implementação do
 934 reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e dos Resíduos de Construção
 935 Civil e Demolição (RCC) no município de Urânia, com índices nulos no Ano 0 (2018), e
 936 considerando o Ano 1 (2019) como o ano de implementação do plano.

937 **QUADRO 4.8 - PROGRESSÕES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO REAPROVEITAMENTO DOS**
 938 **RSU E RCD**

Faixa de Ano de Planejamento	Faixas de Reaproveitamento (%)	
	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD)
Anos 1 ao 4	0% a 5,0%	0% a 5,0%
Anos 5 ao 9	5,0% a 20,0%	5,0% a 20,0%
Anos 10 ao 14	20,0% a 35,0%	20,0% a 35,0%
Anos 15 ao 19	35,0% a 50,0%	35,0% a 50,0%
Ano 20 em diante	50%	50%

939 Elaboração ENGECORPS, 2015.

940 Assim, seguem os **Quadros 4.9 e 4.10** que apresentam, respectivamente, as projeções
 941 dos quantitativos de reaproveitamento dos resíduos sólidos urbanos e dos resíduos da
 942 construção civil e demolição do município.

943 **QUADRO 4.9 - PROJEÇÃO DO REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**
 944 **(RSU)**

Ano de Planejamento	Ano Calendário	População Total (hab.)	Reaproveitamento RSU			Índice de Reaproveitamento (%)
			*Resíduos Secos (t/ano)	*Resíduos Úmidos (t/ano)	Total (t/ano)	
0	2018	8.893	0	0	0	0,0%
1	2019	8.898	15	59	75	5,0%
2	2020	8.901	31	119	150	10,0%
3	2021	8.897	46	178	224	15,0%
4	2022	8.892	61	238	299	20,0%
5	2023	8.888	67	262	329	22,0%
6	2024	8.885	73	285	358	24,0%
7	2025	8.881	79	309	388	26,0%
8	2026	8.865	85	332	417	28,0%
9	2027	8.849	91	355	446	30,0%
10	2028	8.833	97	378	475	32,0%
11	2029	8.817	103	401	504	34,0%
12	2030	8.800	109	424	532	36,0%
13	2031	8.772	114	446	560	38,0%
14	2032	8.744	120	468	588	40,0%
15	2033	8.716	126	490	615	42,0%
16	2034	8.688	131	511	642	44,0%
17	2035	8.660	137	533	669	46,0%
18	2036	8.621	142	553	695	48,0%
19	2037	8.582	147	574	721	50,0%
20	2038	8.544	147	571	718	50,0%

945 Elaboração ENGECORPS, 2017.

946 * Percentuais aplicados sobre a estimativa de geração apresentada no Quadro 4.7.

947

948
949**QUADRO 4.10 - PROJEÇÃO DO REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO (RCD)**

Ano de Planejamento	Ano Calendário	População Total (hab.)	*Reaproveitamento RCD (t/ano)	Índice de Reaproveitamento (%)
0	2018	8.893	0	0,0%
1	2019	8.898	119	2,6%
2	2020	8.901	239	5,3%
3	2021	8.897	358	7,9%
4	2022	8.892	477	10,5%
5	2023	8.888	596	13,2%
6	2024	8.885	715	15,8%
7	2025	8.881	834	18,4%
8	2026	8.865	951	21,0%
9	2027	8.849	1.068	23,7%
10	2028	8.833	1.185	26,3%
11	2029	8.817	1.301	28,9%
12	2030	8.800	1.416	31,6%
13	2031	8.772	1.530	34,2%
14	2032	8.744	1.642	36,8%
15	2033	8.716	1.754	39,5%
16	2034	8.688	1.865	42,1%
17	2035	8.660	1.975	44,7%
18	2036	8.621	2.081	47,3%
19	2037	8.582	2.187	50,0%
20	2038	8.544	2.179	50,0%

950
951

Elaboração ENGECORPS, 2015.

* Percentuais aplicados sobre a estimativa de geração apresentada no Quadro 4.7.

952 **4.2.1.4** *Projeção da Geração de Resíduos Não Reaproveitáveis*953 O **Quadro 4.11** apresenta a projeção da geração dos resíduos não reaproveitáveis
954 (rejeitos) do município.955 **QUADRO 4.11 - PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DOS RESÍDUOS NÃO REAPROVEITÁVEIS DOS**
956 **RSU E RCD**

Ano de Planejamento	Ano Calendário	População Total (hab.)	*Rejeitos RSU (t/ano)	*Rejeitos RCD (t/ano)
0	2018	8.893	1.623	4.535
1	2019	8.898	1.549	4.419
2	2020	8.901	1.475	4.301
3	2021	8.897	1.399	4.179
4	2022	8.892	1.324	4.058
5	2023	8.888	1.293	3.937
6	2024	8.885	1.263	3.816
7	2025	8.881	1.233	3.695
8	2026	8.865	1.201	3.570
9	2027	8.849	1.169	3.445
10	2028	8.833	1.137	3.320
11	2029	8.817	1.105	3.196
12	2030	8.800	1.074	3.072
13	2031	8.772	1.041	2.944
14	2032	8.744	1.008	2.817

Ano de Planejamento	Ano Calendário	População Total (hab.)	*Rejeitos RSU (t/ano)	*Rejeitos RCD (t/ano)
15	2033	8.716	976	2.692
16	2034	8.688	943	2.566
17	2035	8.660	911	2.442
18	2036	8.621	878	2.315
19	2037	8.582	845	2.190
20	2038	8.544	841	2.179

957 Elaboração ENGECORPS, 2015.
958 * Quantitativos calculados a partir do total de resíduos estimados no Quadro 9.7, subtraindo-se os valores de reaproveitamento
959 estimados no Quadro 9.9 (RSU) e 9.10 (RCD).

960 **4.2.2 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

961 O estudo de demanda do componente drenagem urbana considerou como foco principal
962 as bacias hidrográficas da área urbana e os cursos d'água nela inseridos, pois se trata
963 dos locais onde ocorrem a maioria dos problemas relacionados à drenagem.

964 No que se refere às demandas do sistema de drenagem urbana, procurou-se locais na
965 área urbana onde esse sistema apresentava deficiência a fim de elaborar o diagnóstico do
966 sistema existente. No caso específico de Urânia, como não foram identificados pontos de
967 criticidade na macrodrenagem, não foi calculada a demanda do sistema, nem sua
968 projeção para o planejamento.

969 **5. IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES UTILIZADOS PARA**
970 **ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ATUAIS DE**
971 **SANEAMENTO BÁSICO**

972 Neste item são abordados os indicadores para cada um dos sistemas de saneamento
973 objeto dos Planos Específicos a serem elaborados para o município em pauta.

974 **5.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA E**
975 **MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

976 Com o objetivo de atingir a universalização dos serviços públicos de limpeza urbana e do
977 manejo de resíduos sólidos, apresentam-se na sequência alguns indicadores de
978 desempenho operacional e ambiental para avaliação da evolução dos serviços prestados
979 num horizonte de 20 anos.

980

981 **5.1.1 Indicadores Selecionados**

982 Os indicadores foram selecionados de maneira a possibilitar o diagnóstico do sistema em
983 função da geração de resíduos atual e futura, do nível de atendimento da população e da
984 qualificação da disposição final.

985 Os indicadores de resíduos sólidos utilizados do ISAm – Indicador de Salubridade
986 Ambiental são:

- 987 ♦ Icr - Indicador de Coleta Regular,
- 988 ♦ Iqr - Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD, e
- 989 ♦ Isr - Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD.

990 Os demais indicadores, quando considerados, foram elaborados pelos técnicos do
991 CONSÓRCIO. Sua conceituação e a metodologia para a estimativa de seus valores
992 encontram-se apresentadas na sequência.

993 Icr – Indicador de Coleta Regular

994 Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos
995 domiciliares, sendo calculado com base no seguinte critério:

996
$$Icr = (Duc / Dut) \times 100$$

997 sendo:

- 998 ♦ Icr = Indicador de coleta regular;
- 999 ♦ Duc = Total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo;
- 1000 ♦ Dut = Total dos domicílios urbanos.

1001 Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

1002 Este indicador, denominado de IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, é
1003 normalmente utilizado pela CETESB para avaliar as condições dos sistemas de
1004 disposição de resíduos sólidos domiciliares. O índice IQR é apurado com base em
1005 informações coletadas nas inspeções de cada unidade de disposição final, e processadas
1006 a partir da aplicação de questionário padronizado. Em função de seus respectivos IQRs,
1007 as instalações são enquadradas como inadequadas ou adequadas, conforme o **Quadro**
1008 **5.1**.

1009 **QUADRO 5.1 – ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS**

IQR	Enquadramento	IQR
0,0 a 7,0	Condições Inadequadas (I)	0
7,1 a 10,0	Condições Adequadas (A)	100

1010 Fonte: CETESB.

1011 Importa, no caso, a pontuação do local de destinação final utilizado pelo município.
 1012 Observe-se que a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, através da Lei Federal nº
 1013 12.305, de 02 de agosto de 2010, passou a exigir que apenas os rejeitos não
 1014 reaproveitáveis dos resíduos sólidos urbanos sejam destinados a aterros sanitários.

1015 Isr – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD

1016 Este indicador demonstra a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade
 1017 de implantação de novas unidades de disposição de resíduos.

1018 O **Quadro 5.2** apresenta os valores do indicador. São utilizados como dados o tempo de
 1019 saturação da unidade e a faixa populacional do município, sendo que:

1020 ◇ n = tempo em que o sistema ficará saturado (anos);

1021 ◇ O n_{\min} e o n_{\max} são valores fixados.

1022 O indicador é calculado com base no seguinte critério:

1023
$$Isr = 100 \times (n - n_{\min}) / (n_{\max} - n_{\min})$$

1024 **QUADRO 5.2 – INDICADOR DE SATURAÇÃO FINAL DO TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO**
 1025 **FINAL DOS “RSD”**

Faixa da População	n_{\min}	ISR	n_{\max}	ISR
Até 20.000 hab	≤ 0	0	$n \geq 1$	100
20.001 a 50.000 hab			$n \geq 2$	
De 50.001 a 200.000 hab			$n \geq 3$	
Maior que 200.000 hab			$n \geq 5$	

1026

1027 **5.2 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E**
 1028 **MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

1029 Para análise e avaliação dos serviços atuais de drenagem pluvial urbana apresentam-se
 1030 na sequência alguns indicadores de desempenho institucional, constantes nos Planos
 1031 Integrados Regionais e Municipais de Saneamento Básico para a UGRHI 10, elaborado
 1032 pela ENGEORPS – Engenharia S.A., concluído em 2011.

1033 O principal motivo da proposição desses indicadores é apresentar parâmetros com dados
 1034 existentes e de fácil acesso, uma vez que, em geral, há insuficiência de informações do
 1035 sistema de drenagem.

1036 A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, através do
 1037 SNIS, iniciou no ano de 2016 a coleta de dados para drenagem e manejo de águas
 1038 pluviais urbanas, que servirão de base para a divulgação anual, a partir de 2017 do
 1039 “Diagnóstico dos Serviços de Águas Pluviais Urbanas”, de onde também foram
 1040 selecionados alguns indicadores.

1041 **5.2.1 Indicadores Selecionados**

1042 Considerou-se, portanto, para a análise dos serviços, dois sistemas, um de
 1043 microdrenagem e outro de macrodrenagem, lembrando que o primeiro refere-se à
 1044 drenagem de pavimentos que recebem as águas da chuva precipitada diretamente sobre
 1045 eles, e dos lotes adjacentes, e o segundo considera os sistemas naturais e artificiais que
 1046 concentram os anteriores.

1047 Os **Quadros 5.3 e 5.4** apresentam esses indicadores e seus valores, podendo variar
 1048 entre 0 e 2,5.

1049 **QUADRO 5.3 - PROPOSTA DE VALORAÇÃO PARA O INDICADOR DA MICRODRENAGEM**

MICRODRENAGEM			Valor
			Sim/ Não
Institucionalização	I1	Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	0,5 / 0
	I2	Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	0,5 / 0
	I3	Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	0,5 / 0
	I4	Existência de monitoramento de chuva	0,5 / 0
	I5	Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	0,5 / 0

1050

1051 **QUADRO 5.4 - PROPOSTA DE VALORAÇÃO PARA O INDICADOR DA MACRODRENAGEM**

MACRODRENAGEM			Valor
			Sim/ Não
Institucionalização	I1	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem	0,5 / 0
	I2	Existência de plano diretor de drenagem urbana	0,5 / 0
	I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	0,5 / 0
	I4	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	0,5 / 0
	I5	Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem	0,5 / 0

1052

1053 Além desses indicadores institucionais, foram adotados mais dois indicadores com o
 1054 intuito de avaliar qualitativamente os sistemas, mostrando a necessidade de intervenções
 1055 estruturais.

1056 O **Quadro 5.5** apresenta os indicadores, com variação de 0 a 1.

1057

1058 **QUADRO 5.5 - PROPOSTA DE VALORAÇÃO PARA O INDICADOR DE PONTOS CRÍTICOS**

MICRO / MACRODRENAGEM			Valor	Quantidade de pontos encontrados ⁵
			Sim/ Não	
Qualitativo	Q1	Inexistência de pontos de alagamento (microdrenagem)	0,5 / 0	3
	Q2	Inexistência de pontos de inundação (macrodrenagem)	0,5 / 0	0
	Q3	Inexistência de pontos de erosão	0,5 / 0	3

1059

1060 Foram adotados também três indicadores do Sistema Nacional de Informações de
 1061 Saneamento – SNIS, com o intuito de avaliar a cobertura dos sistemas, domicílios em
 1062 risco e despesa praticada para os serviços.

1063 ***IN021 - Taxa de Cobertura do Sistema de Macrodrenagem na Área Urbana do Município - %***

1064 Fórmula de cálculo: $\frac{IE024}{IE017} \times 100$

1065

1066 ◇ IE017 - Extensão total de vias públicas urbanas do município:

1067 ◇ IE024 - Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas
 1068 pluviais subterrâneos

1069 ***IN040 - Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação - %***

1070 Fórmula de cálculo: $\frac{RI013}{GE008} \times 100$

1071 ◇ GE008 - Quantidade total de domicílios urbanos existentes no município

1072 ◇ RI013 - Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação

1073 ***IN009 - Despesa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas***
 1074 ***Pluviais Urbanas***

1075 Fórmula de cálculo: $\frac{FN016}{GE007}$

1076 ◇ FN016 - Despesa total com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais
 1077 Urbanas

1078 ◇ GE007 - Quantidade total de unidades edificadas existentes na área urbana do
 1079 município.

1080

⁵ Os pontos de alagamento, inundação e erosão encontrados no município foram descritos e ilustrados no Capítulo 3 deste relatório.

1081 **6. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO**
1082 **OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DO MUNICÍPIO**

1083 O Diagnóstico apresentado a seguir refere-se aos sistemas relativos aos serviços objeto
1084 dos Planos Específicos de Saneamento do município.

1085 **6.1 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

1086 O diagnóstico da situação dos resíduos sólidos do município e o estudo de demandas são
1087 a base para a proposição de cenários, definição de diretrizes e metas, e para o
1088 detalhamento de programas, projetos e ações.

1089 Nesta fase, serão relacionados e classificados todos os resíduos diagnosticados no
1090 município, as condições de geração e as formas de coleta, transporte e destinação final
1091 adotadas, a fim de detalharmos a situação em que o município se encontra atualmente.

1092 **6.1.1 Classificação, geração, coleta, transporte e destinação final**

1093 As informações quanto à classificação dos resíduos a seguir descritas, foram extraídas do
1094 *Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação – Ministério do Meio*
1095 *Ambiente (MMA)*.

1096 **6.1.1.1 Classificação**

1097 ♦ **Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)**

1098 Corresponde aos resíduos originários de atividades domésticas em residências urbanas;
1099 é composta por resíduos secos e resíduos úmidos.

1100 Os resíduos secos são constituídos principalmente por embalagens fabricadas a partir de
1101 plásticos, papéis, vidros e metais diversos, além das embalagens do tipo “longa vida”.

1102 Já os resíduos úmidos são constituídos principalmente por restos oriundos do preparo de
1103 alimentos. Contém partes de alimentos *in natura*, como folhas, cascas e sementes, restos
1104 de alimentos industrializados, entre outros.

1105 Os estudos que embasaram o Plano Nacional de Resíduos Sólidos apontaram uma
1106 composição média nacional de 31,9% de resíduos secos e 51,4% de resíduos úmidos do
1107 total dos resíduos sólidos urbanos coletados. Os 16,7% restantes, são rejeitos.

1108 ♦ **Resíduos da Limpeza Pública (RLP)**

1109 As atividades de limpeza pública, definidas na Lei Federal de Saneamento Básico, dizem
1110 respeito a: varrição, capina, podas e atividades correlatas; limpeza de escadarias,
1111 monumentos, sanitários, abrigos e outros; raspagem e remoção de terra e areia em
1112 logradouros públicos; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e
1113 limpeza de feiras públicas e eventos de acesso aberto ao público (BRASIL, 2007a).

1114 ♦ Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC)

1115 Nestes resíduos predominam materiais trituráveis como restos de alvenarias,
1116 argamassas, concretos e asfalto, além do solo, todos designados como RCC classe A
1117 (reutilizáveis ou recicláveis). Correspondem, a 80% da composição típica desse material.
1118 Comparecem ainda materiais facilmente recicláveis como embalagens em geral, tubos,
1119 fiação, metais, madeira e o gesso. Este conjunto é designado de classe B (recicláveis
1120 para outras destinações) e corresponde a quase 20% do total sendo que a metade é
1121 debitado às madeiras, bastante utilizadas nas construções.

1122 ♦ Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

1123 Para melhor controle e gerenciamento, estes resíduos são divididos em grupos, da
1124 seguinte forma: Grupo A (potencialmente infectante: produtos biológicos, bolsas
1125 transfusionais, peças anatômicas, filtros de ar, gases etc.); Grupo B (químicos); Grupo C
1126 (rejeitos radioativos); Grupo D (resíduos comuns) e Grupo E (perfuro cortantes). A
1127 observação de estabelecimentos de serviços de saúde tem demonstrado que os resíduos
1128 dos Grupos A, B, C e E são no conjunto, 25% do volume total. Os do Grupo D (resíduos
1129 comuns e passíveis de reciclagem, como as embalagens) respondem por 75% do volume
1130 (MMA, 2011).

1131 6.1.1.2 Geração

1132 De acordo com informações do município, são coletados aproximadamente 4,5 ton/dia de
1133 resíduos.

1134 6.1.1.3 Coleta e Transporte

1135 A coleta dos RSD do município é realizada pelo próprio município. Todos os resíduos
1136 coletados são encaminhados para o lixão municipal.

1137 Os RCC são coletados pelo município, e enviados para o lixão.

1138 Os RSS são coletados pela prefeitura e transportados pela empresa privada Constroeste
1139 Construtora e Participações Ltda., que os encaminha para tratamento e disposição final
1140 no município de São José do Rio Preto.

1141 6.1.1.4 Destinação Final

1142 O **Quadro 6.1** apresenta o resumo da destinação final dos resíduos municipais
1143 diagnosticados:

1144

QUADRO 6.1 - DESTINAÇÃO FINAL

DESTINAÇÃO FINAL			
RSD	RLP	RCC	RSS
Lixão	Lixão	Lixão	Unidade privada – Constroeste – São José do Rio Preto - SP

1145 **6.1.2 Análise Operacional dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo dos**
1146 **Resíduos Sólidos com base no Sistema de Indicadores**

1147 Para a verificação da prestação atual dos serviços de limpeza pública e manejo dos
1148 resíduos sólidos, adotaram-se alguns indicadores, já apresentados no Capítulo 5, que se
1149 encontram analisados a seguir. A partir desta análise, foi realizado o diagnóstico do
1150 sistema.

1151 ♦ Icr – Indicador de Coleta Regular

1152 Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos
1153 domiciliares, sendo calculado com base no seguinte critério:

1154
$$\text{Icr} = (\text{Duc} / \text{Dut}) \times 100$$

1155 sendo:

1156 ♦ Icr = Indicador de coleta regular;

1157 ♦ Duc = Total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo;

1158 ♦ Dut = Total dos domicílios urbanos.

1159 Segundo informações coletadas na prefeitura, o município de Urânia possui 100% dos
1160 domicílios urbanos atendido pela coleta de lixo, portanto, seu Icr = 100.

1161 ♦ Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

1162 De acordo com a avaliação da CETESB, no ano de 2015, o aterro em valas onde
1163 atualmente os resíduos são dispostos no próprio município, obteve IQR = 4,2, sendo
1164 avaliado como Inadequado. (Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares – 2016 –
1165 CETESB). Ainda de acordo com esta avaliação, nove itens receberam pontuação zero:

1166 ♦ Isolamento Físico

1167 ♦ Isolamento Visual

1168 ♦ Vida Útil

1169 ♦ Aproveitamento da Área

1170 ♦ Monitoramento de águas subterrâneas.

1171 ♦ Presença de catadores.

1172 ♦ Queima de Resíduos

1173 ♦ Ocorrência de Moscas e Odores

1174 ♦ Presença de aves e animais.

1175 É necessário, portanto que, o município de Urânia realiza as adequações necessárias
1176 para atendimento dos itens mencionados acima..

- 1177 ♦ Isr – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD
- 1178 A vida útil prevista do lixão municipal, local de disposição atual dos RSD de Urânia, de
1179 acordo com informações do município está esgotada, sendo atribuído ao município um
1180 ISR igual a 0.
- 1181 Conforme informações coletadas no município, está em processo de regularização nesta
1182 mesma área um aterro em valas com possibilidade de expansão que deverá ser a
1183 alternativa utilizada pelo município para a deposição de RSU.
- 1184 Ainda assim, na proposição de cenários, apresentado em fase posterior do trabalho, o
1185 município terá o detalhamento de programas, projetos e ações, de forma a buscar
1186 alternativas para disposição final dos RSD.
- 1187 ♦ Demais serviços analisados
- 1188 De acordo com a PNRS, todos os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos
1189 sólidos preveem a universalização do atendimento às comunidades locais,
1190 independentemente das dificuldades impostas pelas condições em que se encontram. É
1191 necessária também a conscientização por parte dos munícipes para que não haja
1192 descarte dos resíduos clandestinamente, como em terrenos baldios e margens de
1193 córregos, onerando os custos de coleta e transporte para o município.
- 1194 A coleta seletiva ainda não é realizada pelo município. Porém, por exigência da PNRS,
1195 somente será permitida a disposição em aterro sanitário dos resíduos não
1196 reaproveitáveis, ou seja, os rejeitos. Portanto, a estruturação de um serviço de coleta
1197 seletiva passa a ser uma obrigação do município, que deverá planejar e implantar
1198 sistemas realmente amplos e eficientes.
- 1199 Os resíduos da construção civil (RCC), apesar de coletados pelo município ainda não
1200 possuem uma disposição adequada, e precisa da conscientização por parte dos
1201 munícipes para que não haja descarte destes resíduos clandestinamente, como em
1202 terrenos baldios e margens de córregos, onerando os custos de coleta e transporte para o
1203 município. É importante que o município implante uma unidade de recebimento de RCC
1204 para a parcela destes resíduos que não são reaproveitados, seja através de uma unidade
1205 municipal ou consorciada.
- 1206 Os resíduos dos serviços de saúde (RSS), já tem um modelo de coleta, transporte e
1207 destinação final diferenciado pelo seu nível de periculosidade. Atualmente tal modelo
1208 atende de maneira adequada, em termos quantitativos, o município. É necessário que o
1209 município também acompanhe qualitativamente o modelo praticado.
- 1210 Cabe ressaltar, que o município deve se utilizar dos indicadores sugeridos, ou se utilizar
1211 ainda de outros, para que todos os serviços prestados sejam sempre executados de
1212 maneira adequada, respeitando as legislações vigentes.

1213 **6.1.3 Demais Itens Abrangidos pela Lei 12.305/10 da Política Nacional de**
1214 **Resíduos Sólidos**

1215 **6.1.3.1 Resíduos Especiais**

1216 **▪ Sistema de Logística Reversa no município**

1217 **◇ Embalagens de Agrotóxicos**

1218 O município não possui controle da logística reversa de embalagens de agrotóxicos
1219 do município. É importante que o município passe a fazer a fiscalização dessa
1220 devolução de embalagens a fim de evitar que produtos contaminantes tenham
1221 destinação inadequada.

1222 **◇ Pilhas e baterias**

1223 O município não realiza a coleta de pilhas e baterias. Recomenda-se que seja
1224 implantando um programa de coleta desses materiais, para que não sejam dispostos
1225 de maneira inadequada.

1226 **◇ Pneus**

1227 O Município de Urânia, mediante termo de parceria executa o recolhimento e a
1228 destinação final ambientalmente adequada dos pneus e seus rejeitos.

1229 A Reciclanip efetua o transporte dos pneus inservíveis para destinações
1230 homologadas pelo IBAMA (Reciclanip, 2012).

1231 Por essas considerações, pode-se concluir que a destinação final de pneus no
1232 município está adequada.

1233 **◇ Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens**

1234 O município não possui fiscalização do descarte de óleos e lubrificantes de oficinas.

1235 É importante que o município passe a fazer a fiscalização dessa devolução de
1236 embalagens e descarte adequado de óleos lubrificantes a fim de evitar que produtos
1237 contaminantes tenham destinação irregular.

1238 **◇ Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista**

1239 O município não realiza a coleta de lâmpadas. Recomenda-se que seja implantando
1240 um programa de coleta desses materiais, para que não sejam dispostos de maneira
1241 inadequada.

1242 **◇ Produtos Eletroeletrônicos e Componentes**

1243 O município não realiza a coleta de produtos eletrônicos. Recomenda-se que seja
1244 implantando um programa de coleta desses materiais, para que não sejam dispostos
1245 de maneira inadequada.

1246

1247 **6.1.3.2 Planos de Gerenciamento Específicos**

1248 O município não possui nenhum plano de gerenciamento relativo a resíduos. Recomenda-
1249 se que sejam elaborados planos específicos para cada categoria representada a seguir:

1250 ♦ Resíduos de serviços públicos de saneamento básico;

1251 ♦ Resíduos industriais;

1252 ♦ Resíduos de serviços de saúde;

1253 ♦ Resíduos de transporte;

1254 ♦ Resíduos de mineração;

1255 ♦ Resíduos de estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem
1256 resíduos perigosos, que possuam características de inflamabilidade, corrosividade,
1257 reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e
1258 mutagenicidade, e resíduos que, mesmo não classificados como perigosos, não sejam
1259 equiparados aos resíduos sólidos domiciliares pelo poder público;

1260 ♦ Resíduos de empresas de construção civil;

1261 ♦ Resíduos de atividades agrossilvopastoris, caso exigido pelo órgão competente do
1262 Sisnama (Sistema Nacional do Meio Ambiente), do SNVS (Sistema Nacional de
1263 Vigilância Sanitária) ou do Suasa (Sistema Unificado de Atenção à Sanidade
1264 Agropecuária).

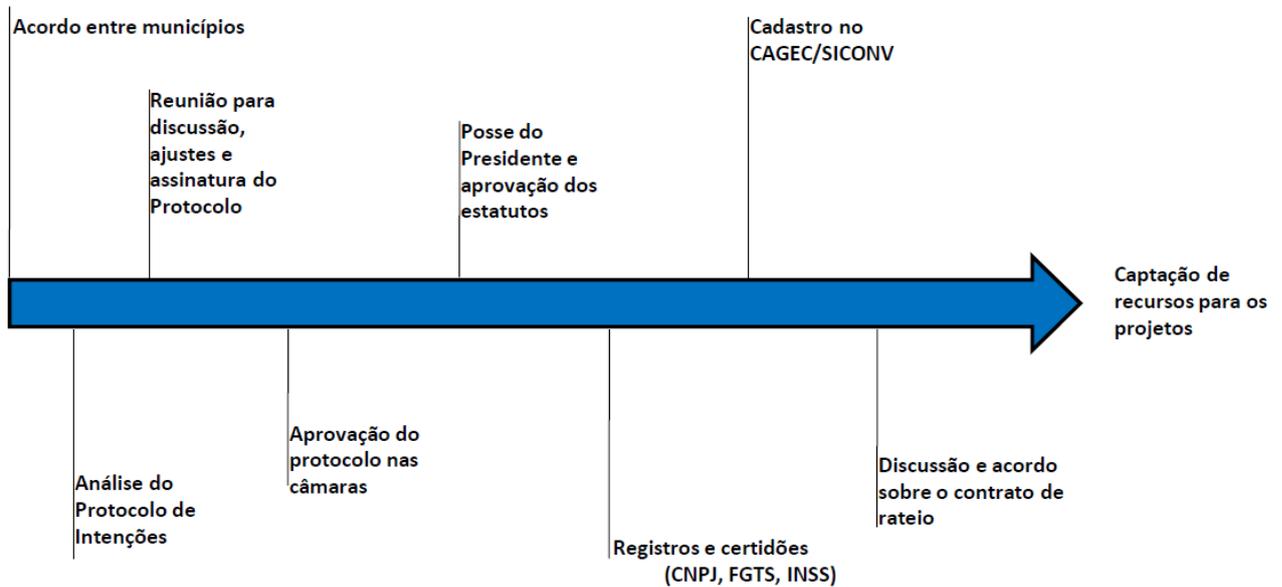
1265 **6.1.3.3 Soluções Consorciadas**

1266 A lei dos Consórcios Públicos nº 11.107/2005, regulamentada pelo Decreto nº 6.017/2007,
1267 tem por finalidade a união entre municípios para constituir associação pública ou pessoa
1268 jurídica de direito privado, por meio do ordenamento jurídico, visando solucionar
1269 problemas de ordem comum entre os entes.

1270 Os consórcios são constituídos pela assinatura de um Protocolo de Intenções pelo Poder
1271 Executivo e sancionado pelo Poder Legislativo por meio de uma lei que autorize a
1272 constituição do consórcio e união entre os entes federados, implicando na delegação de
1273 competências e na definição de obrigações.

1274 O consorciamento se torna um instrumento de gestão compartilhada de grande
1275 importância e relevância, visto que além de organizar os municípios numa única
1276 personalidade jurídica, define competências e responsabilidades, ou seja, todos os
1277 envolvidos são responsáveis pela execução de qualidade dos serviços prestados. Ponto
1278 essencial quanto a personalidade jurídica refere-se sobre a sua definição, sendo pessoas
1279 jurídicas distintas de seus constituintes, podendo assumir obrigações e praticar atos em
1280 seu nome e sob sua responsabilidade.

1281 A **Figura 6.1** demonstra o processo de consorciamento intermunicipal, desde sua
1282 formação até a inscrição junto aos órgãos competentes e a captação de recurso.



1283
1284
1285

Figura 6.1 – Processo de consorciamento intermunicipal

Fonte: Secretaria de Desenvolvimento Regional, Política Urbana e Gestão Metropolitana - SEDRU, 2012.

1286 A principal intenção na formação de consórcios, como dito anteriormente, é a resolução
1287 de problemas comuns para diversos municípios que, individualmente, ficam
1288 impossibilitados devido a sua capacidade técnica, operacional, financeira e de gestão.
1289 Cabe destacar que a captação de recursos e projetos são priorizadas para aqueles
1290 municípios consorciados.

1291 O funcionamento de um consórcio concerne na inclusão de dois contratos a serem
1292 firmados, tais quais:

- 1293 ♦ contrato de rateio: constitui o mecanismo utilizado para entrega de recursos pelos
1294 entes consorciados.
- 1295 ♦ contrato de programa: obrigações entre um ente e os demais ou com o consórcio.
1296 Define a regulamentação mais detalhada das ações ou planos especiais.

1297 Ressalta-se que tais contratos são as únicas vias admissíveis para a transferência de
1298 recursos pelos consorciados, sendo que seu prazo de vigência não poder ser superior ao
1299 das dotações orçamentárias, exceto em casos específicos.

1300 O Governo Federal tem priorizado a aplicação de recursos por meio de consórcios
1301 públicos, visando fortalecer a gestão dos municípios para planejar, regular, fiscalizar e
1302 prestar os serviços de acordo com tecnologias adequadas a cada realidade, com um
1303 quadro permanente de técnicos capacitados, potencializando os investimentos realizados
1304 e profissionalizando a gestão.

1305 Em relação aos resíduos sólidos, a preferência por soluções consorciadas tem como
1306 objetivo superar a fragilidade, racionalizar e ampliar a escala no tratamento dos resíduos
1307 e ter um órgão preparado tecnicamente para gerir os serviços, podendo inclusive, operar
1308 unidades de processamento, garantindo sua sustentabilidade.

1309 No Plano de Resíduos do Estado de São Paulo, como alternativa a solução para gestão
1310 compartilhada de RSU, utiliza-se a proposta do Projeto de Apoio à Gestão Municipal de
1311 Resíduos Sólidos (GIREM), elaborado nos anos de 2012 a 2014 e que possuem como
1312 objetivo “apoiar e fomentar soluções regionalizadas, bem como a integração e
1313 cooperação entre os municípios na gestão de resíduos sólidos”.

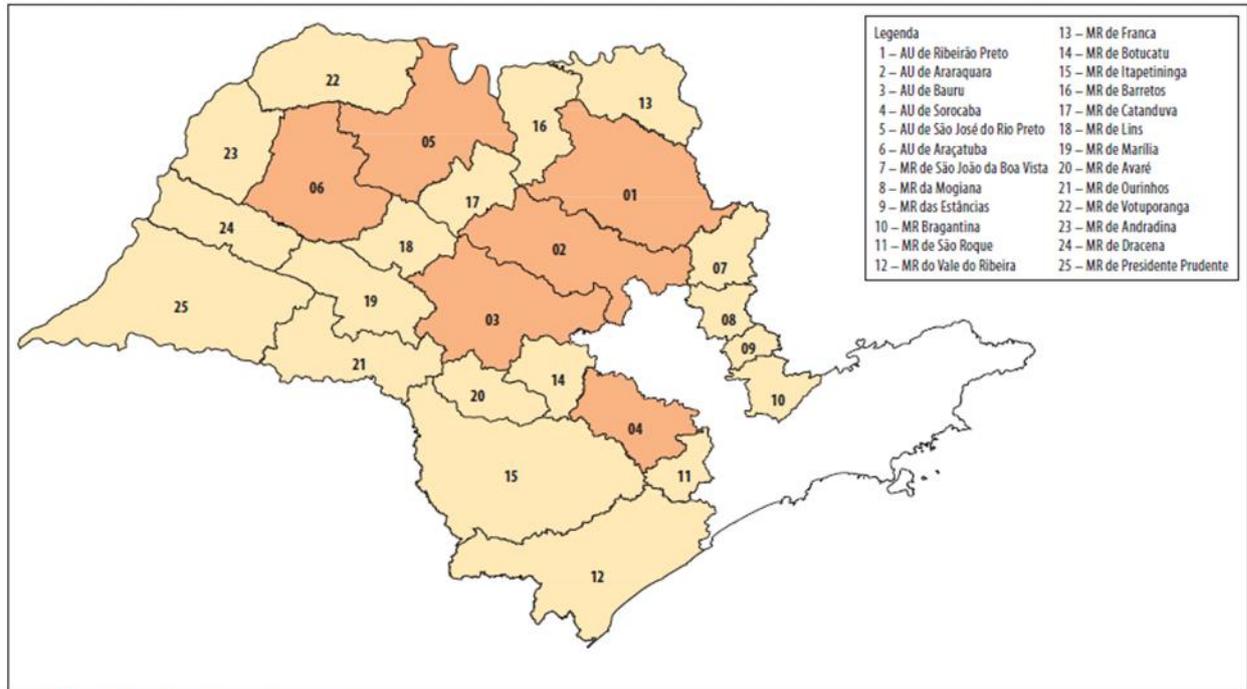
1314 Os resultados das atividades realizadas em cada oficina regional do Girem foram
1315 observados e considerados na formulação das propostas de regionalização, uma vez que
1316 refletem o posicionamento coletivo dos municípios em relação às dificuldades
1317 encontradas na gestão de resíduos sólidos, assim como as potencialidades para a busca
1318 de soluções compartilhadas prioritárias.

1319 O uso da população como critério de regionalização encontra-se diretamente associado à
1320 questão da geração de resíduos. Conforme apresentado no Panorama dos Resíduos
1321 Sólidos, no estado de São Paulo 571 municípios possuem população igual ou menor a
1322 100 mil habitantes. Dessa forma, os levantamentos populacionais e as consequentes
1323 estimativas de geração são condicionantes importantes para a formulação de propostas
1324 de arranjos territoriais, uma vez que possibilitam ganho de escala e otimização do rateio
1325 de custos de instalações físicas e serviços a serem implantados. Nesse sentido, definiu-
1326 se o valor de 350 toneladas/dia como escala de partida para a viabilização de
1327 empreendimentos.

1328 A escolha da logística e malha viária como critérios deu-se em função do objetivo de
1329 viabilizar o compartilhamento de unidades de tratamento, destinação e disposição final
1330 ambientalmente adequadas, dados os custos envolvidos na logística. O transporte é um
1331 elemento essencial dentro do composto logístico, pois, além de ser responsável pelo
1332 deslocamento ou movimentação física, representa a maior parte dos custos. Na área de
1333 resíduos sólidos não é diferente, pois a quilometragem percorrida pelos veículos e as
1334 condições das estradas impactam na questão do tempo despendido e no custo para a
1335 realização de determinado percurso.

1336 Assim, as discussões basearam-se nas 22 microrregiões e nas três aglomerações
1337 urbanas propostas no estudo da Emplasa (2011), ainda não legalmente instituídas.

FIGURA 89. Unidades regionais do estado de São Paulo 2010, exceto regiões metropolitanas de São Paulo, Campinas, Baixada Santista e Vale do Paraíba e Litoral Norte e aglomerações urbanas de Jundiaí e Piracicaba



Fonte: EMPLASA (2011) (adaptado), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Figura 6.2 – Unidades Regionais do Estado de São Paulo

1338
1339
1340

1341 Ainda segundo o estudo, a proposta preliminar de regionalização referente ao município
1342 de Urânia é a unidade 22 – MR de Votuporanga, cujos municípios estão contidos na
1343 **Figura 6.3.**

Unidades regionais: microrregiões (MR) e aglomerações urbanas (AU)	Municípios	Caracterização	População (hab)	Geração RSU (t/dia)	Estudo de regionalização			
					Proposta	Arranjos Intermunicipais Identificados	Tópicos prioritários para soluções consorciadas (1)	Sist. trat. e disp. final RS Instalados/em licenciamento (2)
22 – MR Votuporanga	Álvares Florence, Américo de Campos, Aparecida d'Oeste, Aspásia, Cardoso, Cosmorama, Dirce Reis, Dolcinópolis, Estrela d'Oeste, Fernandópolis, Guarani d'Oeste, Indaiapurá, Jales, Macedônia, Marinópolis, Meridiano, Mesópolis, Mira Estrela, Nova Canaã Paulista, Ouroeste, Palmeira d'Oeste, Paranapuã, Parisi, Pedranópolis, Pontalinda, Pontes Gestal, Populina, Riolândia, Rubineia, Santa Albertina, Santa Clara d'Oeste, Santa Fé do Sul, Santa Rita d'Oeste, Santa Salete, Santana da Ponte Pensa, São Francisco, São João das Duas Pontes, Três Fronteiras, Turmalina, Urânia, Valentim Gentil, Vitória Brasil, Votuporanga.	A base econômica é a agropecuária, seguida pelos setores de serviços e indústria. Seus municípios integram as UGRHs Turvo / Grande, onde se registra um balanço hídrico crítico, com demandas de água de 102,9%, e São José dos Dourados, com demanda de água de 17,9% da disponibilidade hídrica. Cabe ressaltar que três municípios exercem polarização internamente à microrregião: Votuporanga, Jales e Fernandópolis.	355.180	257	Sugere-se a busca de soluções compartilhadas, especialmente para RSU e RCC, entre os municípios da própria microrregião, a qual apresenta população suficiente para garantir escala a sistemas regionais de tratamento de resíduos sólidos e disposição final de rejeitos. A logística de resíduos sólidos é facilitada pela malha viária existente: a microrregião é cortada somente por rodovias de menor porte e/ou vicinais, distribuídas pelo território, entre elas a SP 320. A falta de estrutura instalada para o gerenciamento de resíduos sólidos na microrregião, entretanto, requer atenção especial – apoio técnico – por parte do poder público na busca por soluções compartilhadas.	Codenop, AMA	aterros sanitários regionais, RCC, pneus inservíveis, coleta seletiva, compostagem	aterro sanitário em Meridiano (privado)

Figura 6.3 – Unidade Regional relativa ao Município de Urânia

1344
1345
1346

6.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

1347
1348

6.2.1 Diagnóstico do Sistema de Drenagem Pluvial Urbana

1349

1350 Para os pontos diagnosticados como críticos foram previstas intervenções com a
1351 finalidade de sanar os problemas quando da ocorrência de chuvas fortes, e ainda
1352 preventivas no caso de propostas de implantação de trechos de rede ainda não

- 1353 existentes, mas que serão necessárias futuramente, bem como, buscam minimizar os
1354 impactos das ações antrópicas sob o meio (erosões e assoreamentos).
- 1355 Conforme descrito no Capítulo 5 desse relatório – Indicadores – para avaliação do
1356 componente drenagem, em relação aos aspectos institucionais e pontos críticos os
1357 **Quadros 6.2 e 6.3** mostram os indicadores referentes ao município de Urânia.
- 1358 Observa-se que Urânia não pontuou em indicador de microdrenagem e pontuou em
1359 apenas um indicador de macrodrenagem (inexistência de pontos de inundação),
1360 indicando uma inadequação da gestão dos sistemas existentes.

1361

QUADRO 6.2 – AVALIAÇÃO DOS INDICADORES

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA									
URÂNIA									
MICRODRENAGEM					MACRODRENAGEM				
INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1	Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	NÃO	0	INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem	NÃO	0
	I2	Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	NÃO	0		I2	Existência de plano diretor de drenagem urbana	NÃO	0
	I3	Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	NÃO	0		I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	NÃO	0
	I4	Existência de monitoramento de chuva	NÃO	0		I4	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	NÃO	0
	I5	Registros de incidentes envolvendo microdrenagem	NÃO	0		I5	Registros de incidentes envolvendo a macrodrenagem	NÃO	0
		TOTAL=	0			TOTAL=	0		

1362

1363

1364

QUADRO 6.3 – AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À QUALIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA									
URÂNIA									
MICRODRENAGEM					MACRODRENAGEM				
QUALITATIVO	Q1	Inexistência de Pontos de alagamento	NÃO	0	QUALITATIVO	Q2	Inexistência de pontos de inundação	SIM	0,5
			TOTAL=	0				TOTAL=	0,5

1365 **7. OBJETIVOS E METAS**

1366 **7.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS**
1367 **DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO**

1368 Neste capítulo serão definidos os objetivos e as metas para o Município de Urânia,
1369 contando com dados e informações que já foram sistematizados nos produtos anteriores,
1370 essencialmente quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, com
1371 relação ao nível de cobertura dos serviços de saneamento básico e sua futura
1372 universalização.

1373 Sob essa intenção, os objetivos e metas serão mais bem detalhados em nível do território
1374 do município, orientando o desenvolvimento do programa de investimentos proposto, que
1375 constituirá a base do plano municipal.

1376 **7.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS**
1377 **LOCAIS E REGIONAIS**

1378 Contando com todos os subsídios levantados – locais e regionais –, pode-se, então,
1379 chegar a conclusões e a diretrizes gerais relacionadas aos Planos Municipais Específicos
1380 dos Serviços de Saneamento Básico, que devem ser concebidos tanto sob a perspectiva
1381 local, quanto sob uma ótica regional.

1382 Sob o conceito de Planos Integrados, entende-se que devem ser consideradas:

- 1383 ♦ de um lado, as articulações e mútuas repercussões entre os segmentos internos ao
1384 setor saneamento, que envolvem o abastecimento de água, a coleta e o tratamento de
1385 esgotos, a coleta e a disposição adequada de resíduos sólidos e, também, os
1386 sistemas de micro e macrodrenagem;
- 1387 ♦ de outro, as ações conjuntas e processos de negociação para alocação das
1388 disponibilidades hídricas, com vistas a evitar conflitos com outros diferentes setores
1389 usuários das águas – no caso da UGRHI 15, com destaques para o setor agropecuário
1390 e de cultivos irrigados, a geração de hidroeletricidade, a produção industrial e a
1391 exploração de minérios.

1392 Em relação aos sistemas de resíduos sólidos, não obstante os elevados percentuais de
1393 coleta, por vezes universalizados na maioria das cidades, pode-se concluir que os
1394 principais desafios referem-se:

- 1395 ♦ à disposição final adequada, com a implantação de aterros sanitários, com vistas a
1396 impedir a contaminação de aquíferos que sirvam como mananciais para
1397 abastecimento e, também, para reduzir os impactos negativos que são causados
1398 sobre as águas superficiais da região – rios, córregos e reservatórios;

1399 ◆ à identificação de locais adequados, inclusive para empreendimentos coletivos de
1400 aterros sanitários e/ou unidades de valorização energética que atendam a conjuntos
1401 de municípios, considerando a perspectiva regional e o rebatimento de tais
1402 empreendimentos sobre o meio ambiente e sobre os recursos hídricos.

1403 Por fim, em relação aos sistemas de drenagem, conclui-se que os casos mais frequentes
1404 dizem respeito:

1405 ◆ às inundações, alagamentos e erosões localizados nos lançamentos da
1406 microdrenagem em locais específicos de áreas urbanas, o que requer intervenções de
1407 cunho mais pontual;

1408 ◆ à consideração, em termos de macrodrenagem, da operação adequada de barragens,
1409 para fins de reservação, regularização de vazões e controle de cheias;

1410 Sob tais conclusões, os PMESSBs devem considerar as seguintes diretrizes gerais:

1411 ◆ a implantação de todos os aterros sanitários demandados para a disposição adequada
1412 de resíduos sólidos – coletivos ou para casos isolados –, a serem construídos em
1413 locais identificados sob aspectos de facilidade logística e operacional, assim como de
1414 pontos que gerem menores repercussões negativas sobre o meio ambiente e os
1415 recursos hídricos (ou seja, verificando acessibilidade, custos de transporte, tipo do
1416 solo, relevo e proximidade com corpos hídricos);

1417 ◆ a identificação de frentes para avanços relacionados a indicadores traçados para:
1418 serviço de coleta regular; saturação do tratamento e disposição final dos resíduos
1419 sólidos domiciliares; serviço de varrição das vias urbanas; destinação final dos
1420 resíduos sólidos industriais e manejo e destinação de resíduos sólidos de serviços de
1421 saúde;

1422 ◆ execução de intervenções pontuais e de manutenção e limpeza em sistemas de macro
1423 e microdrenagem das cidades, a checagem de regras de operação de barragens, para
1424 fins de melhores resultados na reservação, regularização de vazões e controle de
1425 cheias, em termos de macrodrenagem;

1426 ◆ a previsão de tecnologias apropriadas à realidade local e regional para os quatro
1427 sistemas de saneamento;

1428 ◆ sob tal diretriz, dar prioridade às tecnologias ambientalmente adequadas, que
1429 incentivam a redução das emissões de gases de efeito estufa.

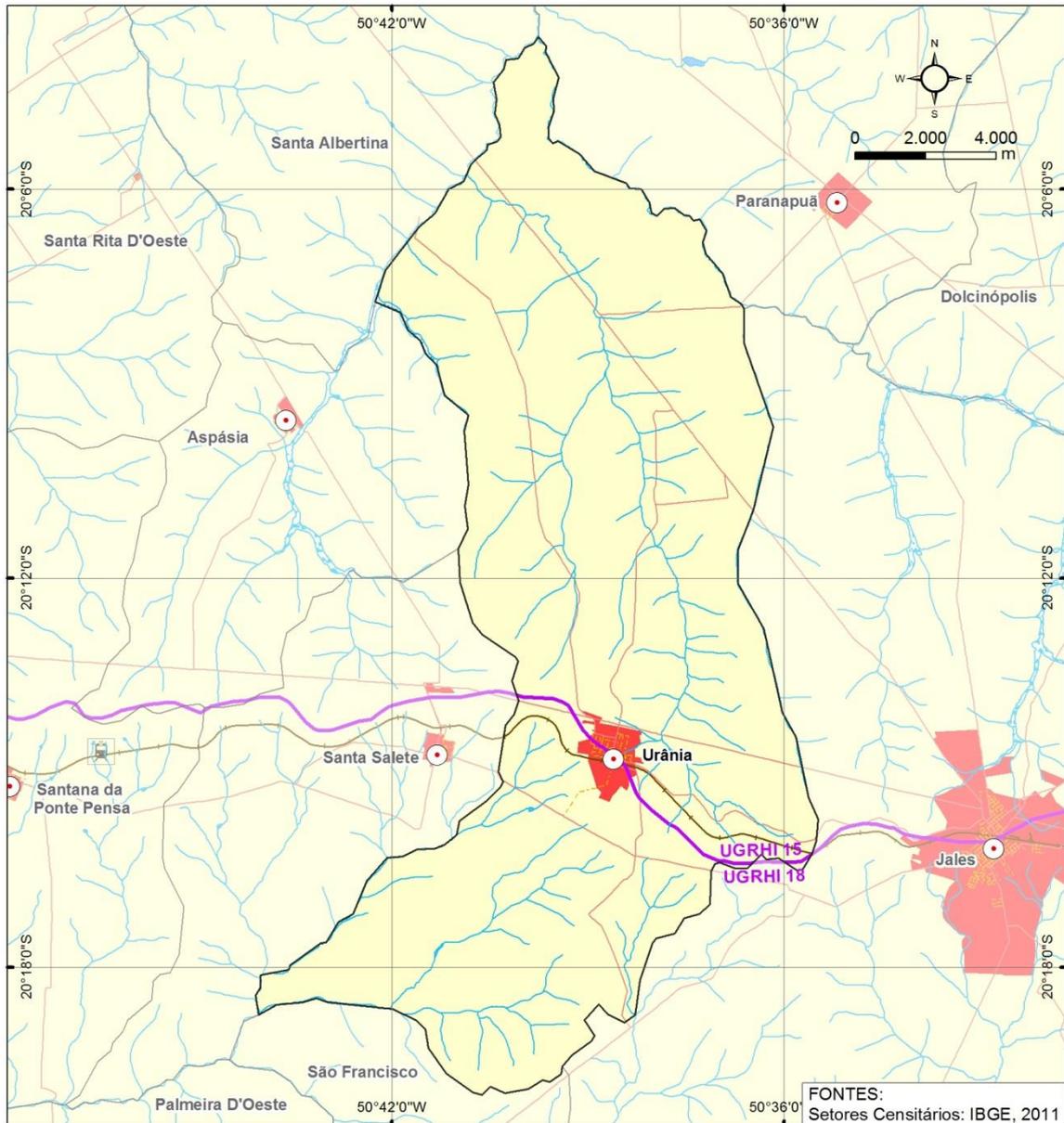
1430 **7.3 OBJETIVOS E METAS**

1431 Em consonância com as diretrizes gerais, os Planos Municipais Específicos dos Serviços
1432 de Saneamento Básico devem adotar os seguintes objetivos e metas, tal como já
1433 disposto, essencialmente, quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de
1434 projeto, em relação ao nível de cobertura e/ou aos padrões de atendimento dos serviços
1435 de saneamento básico e sua futura universalização, conforme apresentado nos itens a

1436 seguir, particularmente para cada sistema/serviço de saneamento, dentro da área de
1437 projeto, conforme delimitado pela **Figura 7.1**.

1438 De acordo com o planejamento efetuado para elaboração deste Plano Municipal
1439 Específico dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB), foi concebida a seguinte
1440 estruturação sequencial para implantação das medidas necessárias:

- 1441 ♦ obras emergenciais – de 2019 até o final de 2020 (imediatas);
- 1442 ♦ obras de curto prazo – de 2019 até o final do ano 2022 (4 anos);
- 1443 ♦ obras de médio prazo – de 2019 até o final do ano 2026 (8 anos);
- 1444 ♦ obras de longo prazo – A partir de 2027 até o final de plano (ano 2038).



LEGENDA

- | | | | |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------------------|
| Sedes Municipais | Vias principais | Limite Municipal | Situação do Domicílio |
| Estações Ferroviárias | Vias secundárias | Hidrografia | Áreas Rurais |
| | Ferrovia | Massa d'água | Áreas Urbanas |
| | | Áreas Inundáveis | |

Figura 7.1 – Área Urbana do Município de Urânia

1445
1446
1447

1448

1449

1450 **7.3.1 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos**

1451 No **Quadro 7.1** encontram-se resumidos os objetivos e as metas para a universalização
 1452 do atendimento dos serviços de coleta e limpeza urbana e a disposição adequada dos
 1453 resíduos sólidos domiciliares, da construção civil e de serviços de saúde, para o horizonte
 1454 de projeto de 20 anos, ou seja, de 2019 a 2038.

1455 **QUADRO 7.1 – OBJETIVOS E METAS**

Objetivos	Situação Atual (2017)	Metas	Prazo
Manter o índice de coleta de resíduos sólidos domiciliares	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2019 a 2038
Ampliar o índice de coleta dos resíduos da construção civil	Cobertura ND	Cobertura 100%	2019 a 2038
Manter o índice de coleta de resíduos de serviços de saúde	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2019 a 2038
Ampliar índice de reciclagem dos resíduos domiciliares coletados	0%	50%	2019 a 2038
Ampliar índice de reaproveitamento dos resíduos da construção civil coletados	ND	50%	2019 a 2038
Aumentar a nota da avaliação do IQR ⁶	42	100	2019 a 2038
Disposição adequada dos resíduos da construção civil	Inadequado	Adequar	Curto Prazo até 2023
Tratamento e disposição adequada dos resíduos de serviços de saúde	Adequado	Manter adequado	2019 a 2038
Universalização dos serviços de limpeza e varrição	ND	100%	2020

1456

1457 **7.3.2 Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

1458 No **Quadro 7.2** encontram-se resumidos os objetivos e metas considerando, em
 1459 essência, metas progressivas para o controle de inundações e alagamentos nas áreas
 1460 urbanas. O período considerado está relacionado com um horizonte de planejamento de
 1461 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2019 e 2038.

1462 **QUADRO 7.2 – OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA –**
 1463 **MUNICÍPIO DE URÂNIA**

Objetivos	Situação Atual (2017)	Metas	Prazo
Estruturação do Sistema de Drenagem	Inexistente	Estruturar um setor específico para lidar com o sistema	Emergencial – 2019 a 2020
Planejamento do Sistema de Drenagem	Inexistente	Planejar as intervenções, bem como desenvolver os projetos e fazer diversas melhorias visando adequar o sistema.	Curto Prazo – 2019 a 2022
Controle de alagamentos e pontos de erosão	Pontos de alagamento e erosão	Sem registros de problemas de alagamentos e erosão	Médio Prazo – 2019 a 2026

1464

1465

⁶ O IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – Nova Proposta – é um indicador da CETESB que avalia diversos aspectos do aterro como: estruturas de apoio, aspectos operacionais, estruturas de proteção ambiental, características da área entre outros. Essa avaliação permite que seja atribuída uma nota à unidade, classificando-a como adequada ou inadequada.

1466 **8. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS**
1467 **ALTERNATIVAS ÁREA URBANA – PROGNÓSTICOS**

1468 **8.1 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

1469 A Política Nacional dos Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal 12.305 de 02/08/10,
1470 prevê, entre outros, que apenas os rejeitos devem ser dispostos em aterros e, sendo
1471 assim, o reaproveitamento dos resíduos passou a ser compromisso obrigatório das
1472 municipalidades.

1473 Esse aspecto foi focado apenas para os resíduos domiciliares e da construção civil e
1474 demolição, tendo em vista que, pelos riscos à saúde devido às patogenicidades, os
1475 resíduos de serviços de saúde não são reaproveitáveis.

1476 Uma vez que a PNRS discorre sobre todos os resíduos gerados no município, a
1477 formulação de alternativas e as soluções apresentadas nos itens subseqüentes referem-
1478 se tanto aos resíduos gerados na área urbana quanto na área rural.

1479 Neste relatório estão apresentadas propostas para equacionamento da disposição final
1480 dos resíduos sólidos gerados no município tendo como referência soluções que sejam de
1481 domínio municipal propiciando, dessa forma, a estimativa dos custos dessas intervenções
1482 sem o ganho de escala que pode ser obtido através de soluções regionais empregando o
1483 recurso do consórcio de municípios.

1484 **8.1.1 Limpeza Pública**

1485 No âmbito dos serviços de limpeza pública recomenda-se que o município realize as
1486 seguintes atividades:

- 1487 ♦ Varrição manual - requer adequação da frequência do serviço em função das
1488 necessidades do local e a instalação de cestos em locais estratégicos para
1489 minimização dos resíduos, além da redução de riscos aos funcionários por meio de
1490 varrição mecanizada noturna em vias expressas e o atendimento de baixa frequência
1491 através de mutirões;
- 1492 ♦ Manutenção de vias e logradouros – através de fiscalizações para programação do
1493 serviço, manutenção de áreas verdes, prestação do serviço por meio de mutirões e
1494 mobilização de triturador para facilitar o transporte e o reaproveitamento dos resíduos
1495 de poda;
- 1496 ♦ Limpeza pós feiras livres – através do aperfeiçoamento do sistema de limpeza, da
1497 disponibilização de contêineres para lixo seco e úmido em local estratégico e lavagem
1498 pós varrição e aplicação de desinfetante nos locais de venda de pescados.

1499 O detalhamento dos custos e a logística desses serviços demandam a elaboração de
1500 estudos mais detalhados como, por exemplo, o Plano de Gerenciamento Integrado de
1501 Resíduos Sólidos - PGIRS.

1502 **8.1.2 Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)**

1503 Seguindo os preceitos da PNRS, há 3 destinos possíveis para os resíduos sólidos
1504 domiciliares:

- 1505 ♦ Central de Triagem e, posteriormente, reciclagem para os resíduos secos passíveis de
1506 reciclagem;
- 1507 ♦ Usina de Compostagem para os resíduos úmidos, compostos de matéria orgânica; e
- 1508 ♦ Aterro Sanitário para os rejeitos.

1509 O reaproveitamento dos resíduos será implantado de maneira progressiva, conforme
1510 apresentado a seguir:

- 1511 ♦ Ano 1 ao 4: faixa de 0 a 20%, com média anual de 5% de reaproveitamento;
- 1512 ♦ Ano 5 ao 9: faixa de 20 a 30%, com média anual de 2% de reaproveitamento;
- 1513 ♦ Ano 10 ao 14: faixa de 30 a 40%, com média anual de 2% de reaproveitamento;
- 1514 ♦ Ano 15 ao 19: faixa de 40 a 50%, com média anual de 2% de reaproveitamento; e
- 1515 ♦ Ano 20 em diante: 50% de reaproveitamento.

1516 Lembrando que dentre essa quantidade de resíduos reaproveitados, 50% corresponde
1517 tanto ao lixo seco (reciclável) quanto para o lixo úmido (destinados à compostagem) e que
1518 os 50% restantes seriam referentes aos rejeitos. Ressalta-se que para o atendimento das
1519 metas de reaproveitamento propostas pelo Plano o município deverá implementar um
1520 Programa de Coleta Seletiva no município.

1521 **8.1.2.1 Central de Triagem**

1522 Não existe no município um programa social de coleta seletiva.

1523 Considerando que não há uma central de triagem, será proposta ao município a
1524 implantação de uma unidade. Assim, a projeção dos recicláveis ao longo do horizonte de
1525 projeto está apresentada no **Quadro 8.1**.

1526 **QUADRO 8.1 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REICLÁVEIS**

Ano	População (hab.)	Projeção de Recicláveis de RSD (t/ano)	Projeção de Recicláveis de RSD (t/dia)
2019	8.898	15	0,04
2020	8.901	31	0,08
2021	8.897	46	0,13
2022	8.892	61	0,17
2023	8.888	67	0,18
2024	8.885	73	0,20
2025	8.881	79	0,22
2026	8.865	85	0,23
2027	8.849	91	0,25
2028	8.833	97	0,27

Ano	População (hab.)	Projeção de Recicláveis de RSD (t/ano)	Projeção de Recicláveis de RSD (t/dia)
2029	8.817	103	0,28
2030	8.800	109	0,30
2031	8.772	114	0,31
2032	8.744	120	0,33
2033	8.716	126	0,34
2034	8.688	131	0,36
2035	8.660	137	0,37
2036	8.621	142	0,39
2037	8.582	147	0,40
2038	8.544	147	0,40
TOTAL		1.920	toneladas

1527

1528 Portanto, a central de triagem proposta deverá comportar no mínimo o recebimento diário
1529 de 0,40 toneladas de material reciclável.

1530 Área requerida

1531 Para o cálculo da área necessária para implantação da central de triagem, foi elaborada
1532 uma curva com dados de área e capacidade de unidades de diferentes dimensões. Essa
1533 curva está apresentada no **Gráfico 8.1**.

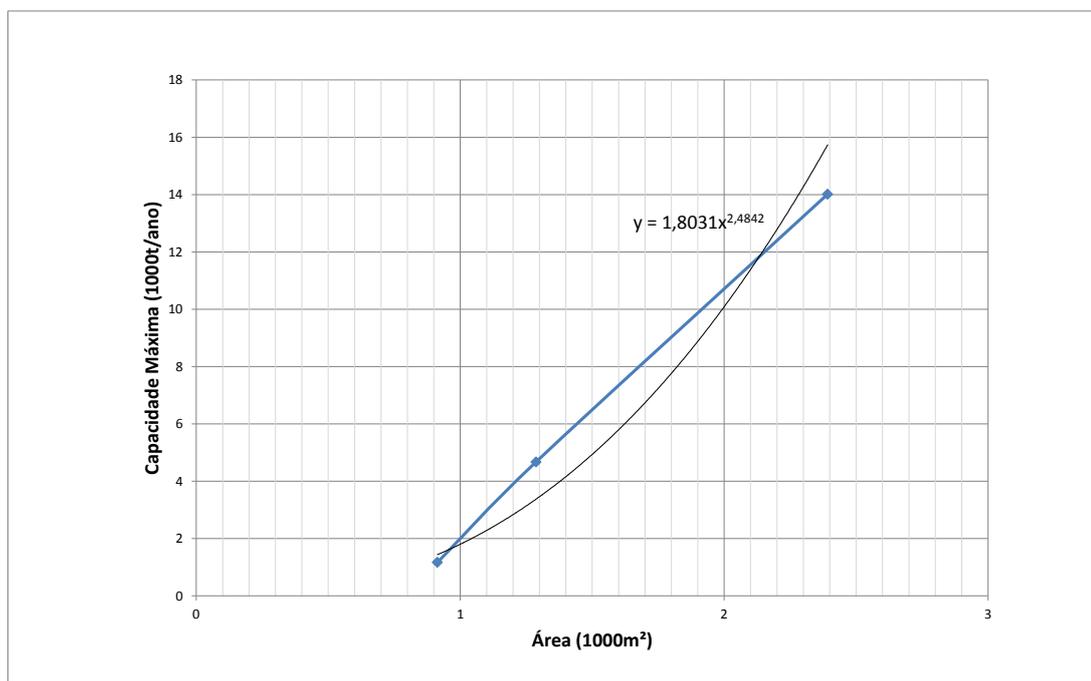


Gráfico 8.1 – Variação da área do terreno da CT em função da capacidade

1534

1535

1536

1537 8.1.2.2 Usina de Compostagem

1538 O município não possui usina de compostagem. Desse modo, para o reaproveitamento da
1539 parte úmida dos resíduos, será necessária a implantação de uma usina no município.

1540 Conforme citado no item anterior, a parcela úmida corresponde a 50% do total dos
 1541 resíduos reaproveitáveis. O **Quadro 8.2** apresenta a projeção dos materiais
 1542 compostáveis.

1543 **QUADRO 8.2 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE COMPOSTÁVEIS**

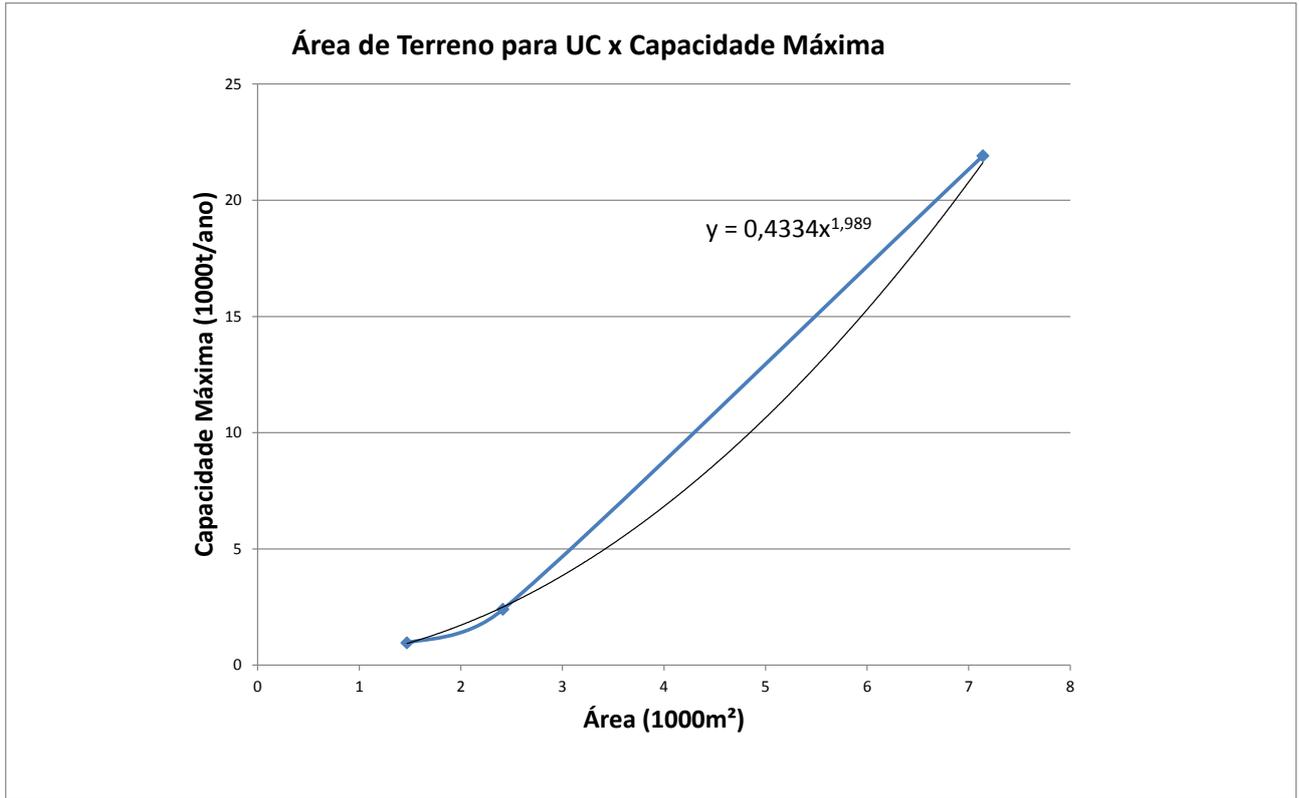
Ano	População (hab.)	Projeção de Compostáveis de RSD (t/ano)	Projeção de Compostáveis de RSD (t/dia)
2.019	8.898	59	0,16
2.020	8.901	119	0,33
2.021	8.897	178	0,49
2.022	8.892	238	0,65
2.023	8.888	262	0,72
2.024	8.885	285	0,78
2.025	8.881	309	0,85
2.026	8.865	332	0,91
2.027	8.849	355	0,97
2.028	8.833	378	1,04
2.029	8.817	401	1,10
2.030	8.800	424	1,16
2.031	8.772	446	1,22
2.032	8.744	468	1,28
2.033	8.716	490	1,34
2.034	8.688	511	1,40
2.035	8.660	533	1,46
2.036	8.621	553	1,52
2.037	8.582	574	1,57
2.038	8.544	571	1,57
TOTAL		7.486	Toneladas

1544

1545 Assim, a usina de compostagem deverá ter capacidade para receber no mínimo 1,57
 1546 toneladas diárias de matéria orgânica.

1547 Área requerida

1548 Para o cálculo da área necessária para implantação da usina de compostagem, foi
 1549 elaborada uma curva com dados de área e capacidade de unidades de diferentes
 1550 dimensões. Essa curva está apresentada no Gráfico 8.2.



1551

1552
1553

Gráfico 8.2 – Variação da área do terreno da UC em função da capacidade

1554 **8.1.2.3 Aterro Sanitário**

1555 Conforme já apresentado no capítulo 3, o município de Urânia dispõe o seus resíduos
1556 domiciliares em um lixão localizado no próprio município, com avaliação do IQR de sendo
1557 classificado como aterro inadequado. A mesma avaliação do IQR cita que a vida útil do
1558 aterro está esgotada. O município possui um aterro em processo de regularização, com
1559 vida útil de 5,8 anos e possibilidade de expansão, que localiza-se na mesma área do atual
1560 lixão.

1561 Uma vez que o aterro em regularização tem vida útil é somente até o ano de 2024, o
1562 município tem a necessidade de buscar uma nova unidade de disposição dos resíduos
1563 domiciliares. O **Quadro 8.3** apresenta a evolução da geração de rejeitos, durante o
1564 horizonte de projeto.

1565

QUADRO 8.3 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RSD

Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/ano)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/dia)
2.019	8.898	1.549	0,35
2.020	8.901	1.475	0,35
2.021	8.897	1.399	0,35
2.022	8.892	1.324	0,35
2.023	8.888	1.293	0,35
2.024	8.885	1.263	0,35
2.025	8.881	1.233	0,35

Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/ano)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/dia)
2.026	8.865	1.201	0,35
2.027	8.849	1.169	0,35
2.028	8.833	1.137	0,35
2.029	8.817	1.105	0,35
2.030	8.800	1.074	0,35
2.031	8.772	1.041	0,35
2.032	8.744	1.008	0,35
2.033	8.716	976	0,35
2.034	8.688	943	0,34
2.035	8.660	911	0,34
2.036	8.621	878	0,34
2.037	8.582	845	0,34
2.038	8.544	841	0,34
TOTAL		22.66	4,05

1566

1567 Cabe salientar que essa quantidade é uma estimativa e depende do atendimento às
1568 metas de reaproveitamento estabelecidas anteriormente. Ressalta-se, também, que o
1569 município poderá escolher por outra forma de destinação final dos resíduos domiciliares,
1570 tais como a formação de um consórcio, ou transportar os seus resíduos domiciliares até
1571 um aterro particular.

1572 Para efeito deste Plano o aterro sanitário deverá ter capacidade mínima para receber
1573 29.531 toneladas de rejeitos, gerados durante todo o período entre 2020 e 2038.

1574 ♦ Lei Estadual 13.798/2009

1575 Nos aterros sanitários ocorre a decomposição anaeróbia da matéria orgânica presente
1576 nos resíduos, com a consequente produção do biogás. De maneira geral, o biogás é
1577 composto em maior fração pelos gases metano e dióxido de carbono (gases causadores
1578 de efeito estufa), bem como por traços de outros gases, tais como hidrogênio, gás
1579 sulfídrico, oxigênio, amoníaco e nitrogênio. A composição de cada um dos gases,
1580 entretanto, pode variar de acordo com o material orgânico utilizado e o tipo de tratamento
1581 anaeróbio.

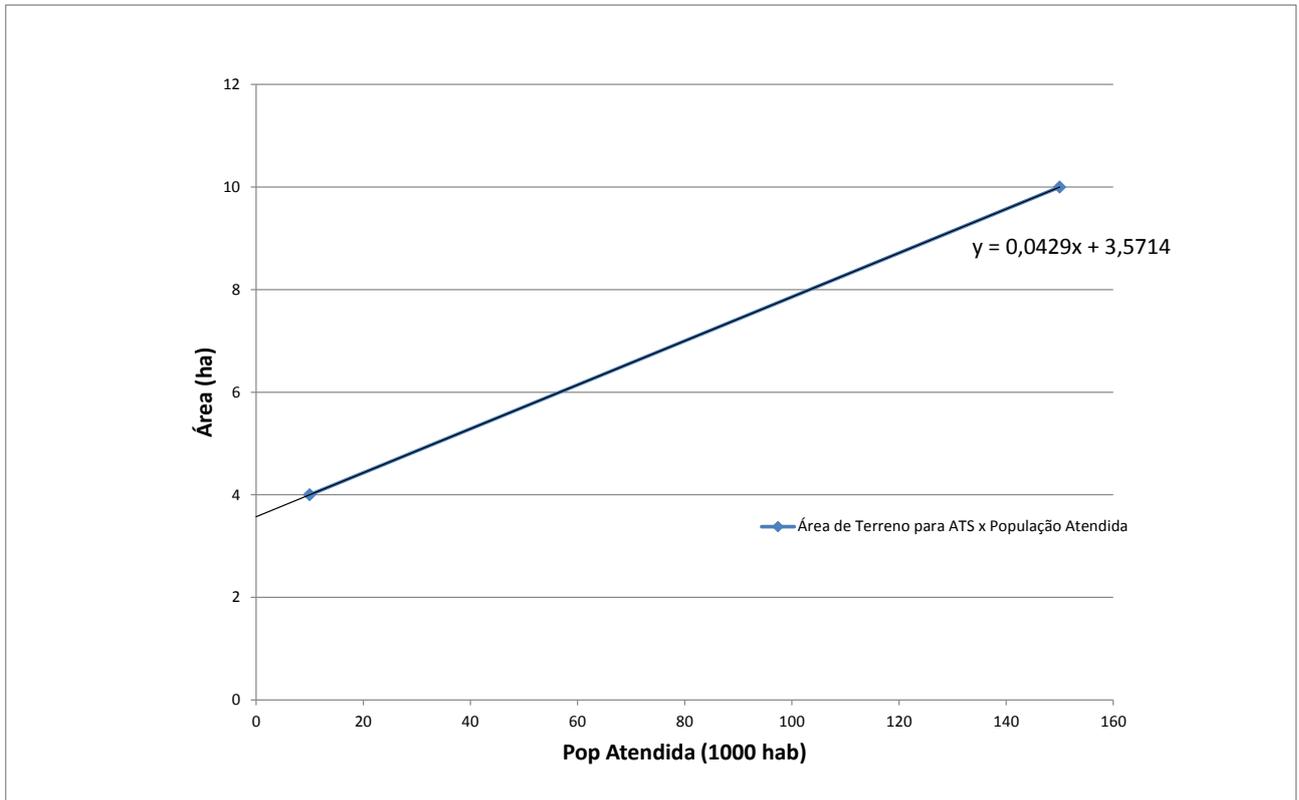
1582 O biogás produzido nos aterros sanitários contribui de maneira significativa para o
1583 aumento da concentração de metano na atmosfera. Segundo a CETESB, 50% a 70% do
1584 volume do biogás produzido é composto por esse gás. Diante desse cenário, o Estado de
1585 São Paulo enfatiza, por meio da Lei nº 13.798/2009, a necessidade de se tomar ações no
1586 sentido de mitigar as emissões de metano decorrentes do gerenciamento de resíduos. Ao
1587 instituir a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), a lei define como meta
1588 apresentar, em 2020, uma redução das emissões totais de gases de efeito estufa em 20%
1589 em relação aos totais observados em 2005.

1590 Dessa forma, algumas técnicas podem ser adotadas com o objetivo de mitigar as
1591 emissões de metano geradas por aterros sanitários. As principais alternativas utilizadas
1592 atualmente em escala comercial são: captura dos gases com queima em *flares* e captura
1593 dos gases para geração de energia. No primeiro caso, os gases gerados no aterro são
1594 captados em tubulações e queimados na saída dos drenos, transformando-se em dióxido
1595 de carbono, o qual possui potencial de geração de efeito estufa significativamente menor.
1596 No segundo caso, os gases captados são encaminhados para uma usina de geração,
1597 onde alimentam motogeradores para a produção de eletricidade. Embora a opção de
1598 captura de gases para geração de energia seja mais vantajosa ambientalmente do que a
1599 simples queima em *flares*, em termos econômicos essa técnica não é considerada uma
1600 iniciativa muito interessante.

1601 Outra opção que tem sido testada em escala laboratorial é o tratamento do biogás através
1602 de um sistema de biofiltros, o qual é composto por bactérias capazes de oxidar e
1603 consumir o gás metano, produzindo dióxido de carbono e água. Essa técnica tem como
1604 objetivo criar condições de desenvolvimento das bactérias consumidoras de metano na
1605 parte superior do sistema de cobertura do aterro, o que propicia a minimização das
1606 emissões de gases devido ao escape sem controle pelo sistema de cobertura. Essa
1607 opção, apesar de ainda não ser utilizada em escala comercial, apresenta a vantagem de
1608 permitir a geração de créditos de carbono, tendo em vista que reduz as emissões de
1609 gases de efeito estufa.

1610 Área requerida

1611 Para o cálculo da área necessária para implantação de um aterro sanitário (ATS), foi
1612 elaborada uma curva com dados de área e faixas populacionais. Essa curva está
1613 apresentada no Gráfico 8.3. Na área necessária para um ATS foram consideradas as
1614 instalações de apoio, a configuração do maciço para o aterro e a ETE de tratamentos dos
1615 resíduos lixiviados o aterro.



1616

1617 **Gráfico 8.3 – Variação da área do terreno do ATS em função da população**

1618 **8.1.3 Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC)**

1619 Para os resíduos da construção civil e demolição, há 2 destinos possíveis:

- 1620 ♦ Central de Britagem, e
- 1621 ♦ Aterro de Resíduos de Construção Civil.

1622 Assim como nos resíduos domiciliares, o reaproveitamento dos resíduos da construção
1623 civil e demolição ocorrerá gradualmente, conforme a progressão:

- 1624 ♦ Ano 1 ao 4: faixa de 0 a 20%, com média anual de 5% de reaproveitamento;
- 1625 ♦ Ano 5 ao 9: faixa de 20 a 30%, com média anual de 2% de reaproveitamento;
- 1626 ♦ Ano 10 ao 14: faixa de 30 a 40%, com média anual de 2% de reaproveitamento;
- 1627 ♦ Ano 15 ao 19: faixa de 40 a 50%, com média anual de 2% de reaproveitamento; e
- 1628 ♦ Ano 20 em diante: 50% de reaproveitamento.

1629

1630 **8.1.3.1 Central de Britagem**

1631 O município de Urânia não faz o reaproveitamento dos resíduos da construção civil. Não
1632 há informações sobre uma central de britagem e, sendo assim, deverá ser implantada no
1633 município uma unidade.

1634 O **Quadro 8.4** apresenta a projeção dos resíduos reaproveitáveis da construção civil.

1635 **QUADRO 8.4 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REAPROVEITÁVEIS**

Ano	População (hab.)	Projeção de Reaproveitáveis de RCC (t/ano)	Projeção de Reaproveitáveis de RCC (t/dia)
2.019	8.898	119	0,3
2.020	8.901	239	0,7
2.021	8.897	358	1,0
2.022	8.892	477	1,3
2.023	8.888	596	1,6
2.024	8.885	715	2,0
2.025	8.881	834	2,3
2.026	8.865	951	2,6
2.027	8.849	1.068	2,9
2.028	8.833	1.185	3,2
2.029	8.817	1.301	3,6
2.030	8.800	1.416	3,9
2.031	8.772	1.530	4,2
2.032	8.744	1.642	4,5
2.033	8.716	1.754	4,8
2.034	8.688	1.865	5,1
2.035	8.660	1.975	5,4
2.036	8.621	2.081	5,7
2.037	8.582	2.187	6,0
2.038	8.544	2.179	6,0
TOTAL		24.471	Toneladas

1636

1637 Assim, a central de britagem deverá ter capacidade para receber, no mínimo, 6,0

1638 toneladas diárias de resíduos da construção civil.

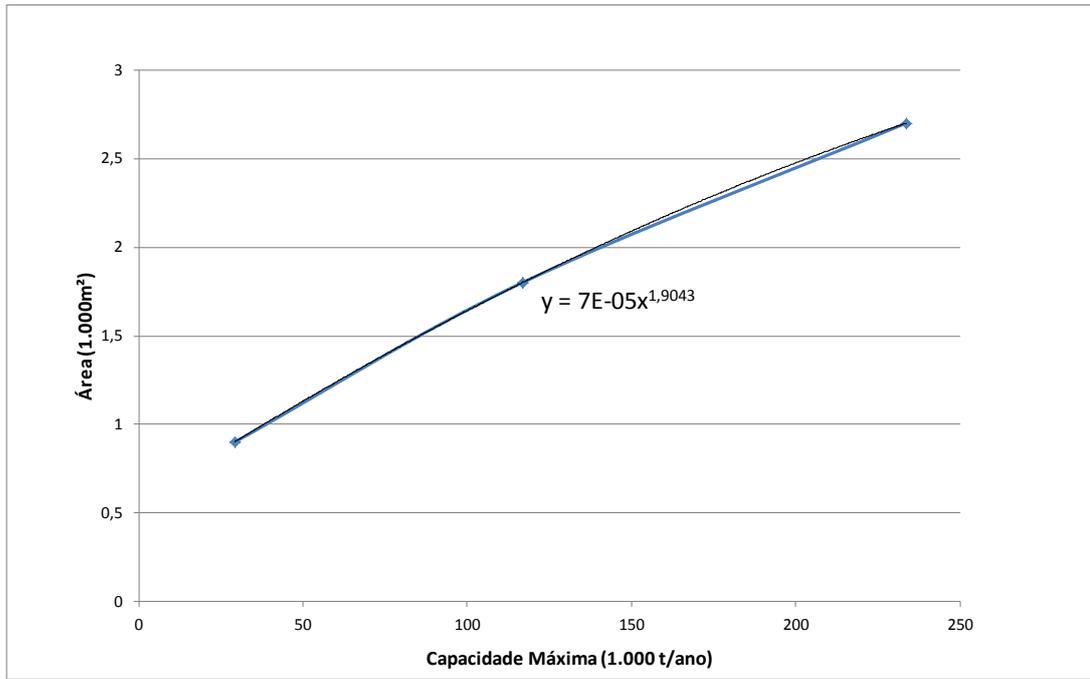
1639 Área requerida

1640 A área necessária para implantação da central de britagem foi calculada pela curva

1641 elaborada a partir de dados de capacidade e área de implantação de centrais de britagem

1642 de diferentes portes. A área mínima considerada é de 900 m². O Gráfico 8.4 ilustra essa

1643 curva.



1644

1645
1646

Gráfico 8.4 – Variação da área do terreno da CB em função da capacidade

1647 **8.1.3.2 Aterro de Resíduos de Construção Civil**

1648 O município não possui um aterro de Resíduos de Construção Civil e, dessa forma, será
1649 considerada a implantação de um aterro, devidamente licenciado, e com capacidade para
1650 receber os rejeitos gerados durante todo horizonte de projeto.

1651 A projeção da geração dos rejeitos de resíduos da construção civil e demolição está
1652 apresentada no **Quadro 8.5**.

1653

QUADRO 8.5 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RCC

Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/ano)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/dia)
2.019	8.898	4.535	12,11
2.020	8.901	4.419	11,78
2.021	8.897	4.301	11,45
2.022	8.892	4.179	11,12
2.023	8.888	4.058	10,79
2.024	8.885	3.937	10,46
2.025	8.881	3.816	10,12
2.026	8.865	3.695	9,78
2.027	8.849	3.570	9,44
2.028	8.833	3.445	9,10
2.029	8.817	3.320	8,76
2.030	8.800	3.196	8,42
2.031	8.772	3.072	8,07
2.032	8.744	2.944	7,72
2.033	8.716	2.817	7,37
2.034	8.688	2.692	7,03

Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/ano)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/dia)
2.035	8.660	2.566	6,69
2.036	8.621	2.442	6,34
2.037	8.582	2.315	6,00
2.038	8.544	2.190	5,97
TOTAL		69.688	Toneladas

1654

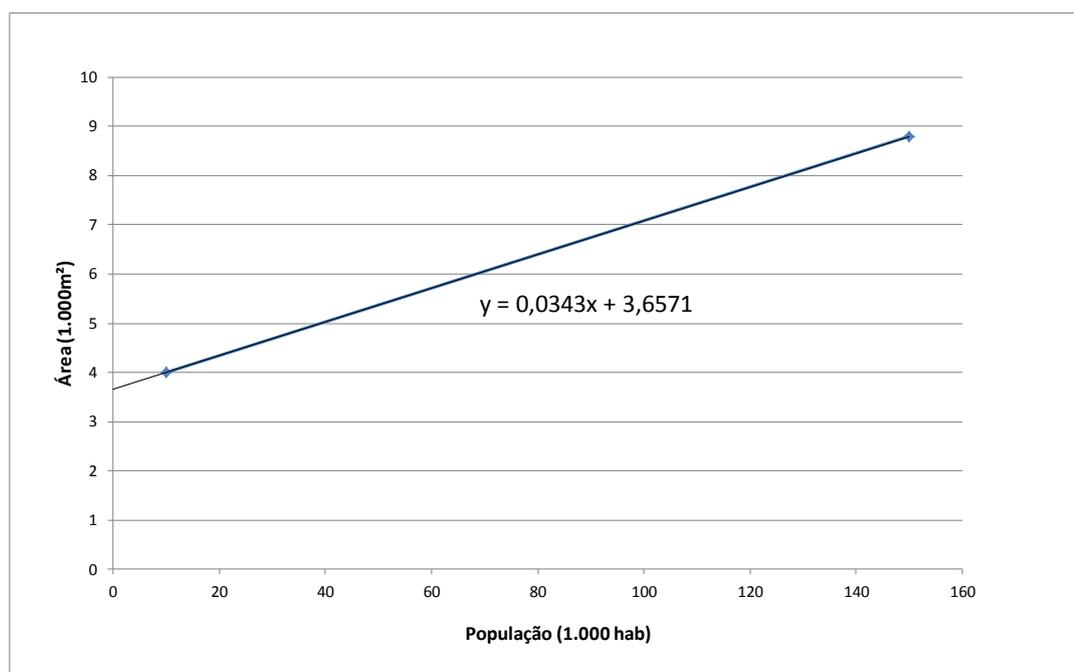
1655 O aterro de Resíduos de Construção Civil de Urânia deverá ter a capacidade mínima de
1656 receber 69.688 toneladas de resíduos da construção civil e demolição, que corresponde
1657 ao total gerado durante todo o horizonte de projeto.

1658 No entanto, essa quantidade é apenas estimativa, dependendo do atendimento às metas
1659 de reaproveitamento estabelecidas anteriormente.

1660 Área requerida

1661 As instalações de apoio e a configuração do maciço para o aterro de Resíduos de
1662 Construção Civil são similares aos aterros sanitários, portanto, admitiu-se uma área
1663 mínima para implantação do aterro de Resíduos de Construção Civil de 4 ha, similar ao
1664 aterro sanitário.

1665 Porém, como os aterros de Resíduos de Construção Civil não necessitam de área para
1666 tratamento de gases e chorume, admitiu-se que a área necessária para implantação do
1667 aterro de Resíduos de Construção Civil para população de 150.000 habitantes é de 88%
1668 da área necessária para implantação do aterro sanitário. O Gráfico 8.5 apresenta a curva
1669 resultante.



1670

1671

Gráfico 8.5 – Variação da área do terreno do ARCC em função da população

1672 8.1.3.3 *Cr terios de escolha da  rea para localiza o do aterro dos Res duos de*
1673 *Constru o Civil gerados*

1674 Recomenda-se o atendimento aos seguintes cr terios de localiza o de aterro de
1675 Res duos de Constru o Civil, estabelecidos na NBR 15113/2004 da ABNT:

1676 8.1.3.3.1 Condi es de Implanta o

- 1677 ◆ O impacto ambiental a ser causado pela instala o do aterro deve ser o m nimo
1678 poss vel;
- 1679 ◆ A aceita o da instala o pela popula o deve ser a m xima poss vel;
- 1680 ◆ O empreendimento deve estar de acordo com a legisla o de uso e ocupa o do solo
1681 e com a legisla o ambiental.

1682 8.1.3.3.2 Cr terios para localiza o e implanta o

1683 Para a avalia o da adequabilidade de um local a essas condi es, os seguintes
1684 aspectos devem ser observados:

- 1685 ◆ Geologia e tipos de solos existentes;
- 1686 ◆ Hidrologia;
- 1687 ◆ Passivo ambiental;
- 1688 ◆ Vegeta o;
- 1689 ◆ Vias de acesso;
- 1690 ◆  rea e volume dispon veis e vida  til;
- 1691 ◆ Dist ncia de n cleos populacionais.

1692 O aterro que receba Res duos de Constru o Civil deve possuir:

- 1693 ◆ acessos internos e externos protegidos, executados e mantidos de maneira a permitir
1694 sua utiliza o sob quaisquer condi es clim ticas;
- 1695 ◆ cercamento no per metro da  rea em opera o, constru do de forma a impedir o
1696 acesso de pessoas estranhas e animais;
- 1697 ◆ port o para controle de acesso ao local;
- 1698 ◆ sinaliza o na(s) entrada(s) e na(s) cerca(s) que identifique(m) o empreendimento;
- 1699 ◆ anteparo para prote o quanto aos aspectos relativos   vizinhan a, ventos
1700 dominantes e est tica, como, por exemplo, cerca viva arbustiva ou arb rea no
1701 per metro da instala o;
- 1702 ◆ faixa de prote o interna ao per metro, com largura justificada em projeto;

- 1703 ♦ iluminação e energia que permitam uma ação de emergência, a qualquer tempo, e o
1704 uso imediato dos diversos equipamentos (bombas, compressores etc.);
- 1705 ♦ sistema de comunicação para utilização em ações de emergência;
- 1706 ♦ sistema de monitoramento das águas subterrâneas, no aquífero mais próximo à
1707 superfície, podendo esse sistema ser dispensado, a critério do órgão ambiental
1708 competente, em função da condição hidrogeológica local. Aterros de pequeno porte,
1709 com área inferior a 10.000 m² e volume de disposição inferior a 10.000 m³, podem ser
1710 dispensados do monitoramento.
- 1711 ♦ O aterro não deve comprometer a qualidade das águas subterrâneas, as quais, na
1712 área de influência do aterro, devem atender aos padrões de potabilidade.
- 1713 ♦ Devem ser previstas medidas para a proteção das águas superficiais respeitando-se
1714 as faixas de proteção de corpos de água e prevendo-se a implantação de sistemas de
1715 drenagem compatíveis com a macrodrenagem local e capazes de suportar chuva com
1716 períodos de recorrência de cinco anos, que impeçam o acesso, no aterro, de águas
1717 precipitadas no entorno, além do carreamento de material sólido para fora da área do
1718 aterro.

1719 **8.1.4 Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

1720 Os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos de serviços
1721 de saúde do município são de responsabilidade da empresa Constroeste localizada no
1722 município de São José do Rio Preto.

1723 O **Quadro 8.6** apresenta a projeção da geração de resíduos de serviços de saúde.

1724

1725

QUADRO 8.6 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE RSS

Ano	População (hab.)	Projeção de Resíduos de RSS (t/ano)	Projeção de Resíduos de RSS (t/dia)
2.019	8.898	39	0,107
2.020	8.901	39	0,107
2.021	8.897	39	0,107
2.022	8.892	39	0,107
2.023	8.888	39	0,107
2.024	8.885	39	0,107
2.025	8.881	39	0,107
2.026	8.865	39	0,106
2.027	8.849	39	0,106
2.028	8.833	39	0,106
2.029	8.817	39	0,106
2.030	8.800	39	0,106
2.031	8.772	38	0,105
2.032	8.744	38	0,105
2.033	8.716	38	0,105
2.034	8.688	38	0,104
2.035	8.660	38	0,104
2.036	8.621	38	0,103
2.037	8.582	38	0,103
2.038	8.544	37	0,107
TOTAL		770	Toneladas

1726

1727

1728 Assim, a unidade de tratamento de Urânia deverá tratar 107 quilogramas diárias de
1729 resíduos.

1730 Uma possível unidade municipal não foi considerada, uma vez que os custos de
1731 implantação, operação e manutenção seriam muito altos para tratar pouca quantidade de
1732 resíduo. Além disso, em média, no Brasil a capacidade mínima de uma unidade de
1733 tratamento é de 3 t/dia e a máxima de 6 t/dia⁷, bastante superior às necessidades diárias
1734 de Urânia.

1735 **8.1.5 Outros resíduos**

1736 Embora não faça parte do escopo deste Plano de Saneamento, apresenta-se a seguir
1737 uma abordagem geral dos resíduos especiais e industriais. Para maiores detalhes quanto
1738 à geração, destinação e gestão deste tipo de resíduos será necessária a elaboração de
1739 um Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos.

1740 **8.1.5.1 Domésticos**

⁷ Fonte: Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Sorocaba

1741 Além dos chamados resíduos sólidos domiciliares, os resíduos gerados nos domicílios e
1742 grandes geradores contêm materiais especiais, cujo reaproveitamento está vinculado a
1743 processos mais complexos e onerosos.

1744 Segundo preconiza a PNRS, a gestão desse tipo de resíduos ocorre através da chamada
1745 logística reversa, que significa providenciar meios de retorno desses materiais para os
1746 próprios geradores, sejam fabricantes, distribuidores ou simplesmente vendedores.

1747 A logística reversa prevista na PNRS pode ser implementada através de Acordos
1748 Setoriais, que prevê responsabilidade compartilhada entre o poder público e fabricantes,
1749 importados, distribuidores ou comerciantes, pelo ciclo de vida do produto.

1750 Esse processo já é realizado para alguns materiais e, como exemplos, podem-se citar os
1751 pneus usados e as embalagens de óleo lubrificantes, para os quais já existe o
1752 compromisso de reciclagem gradativa pelos próprios fabricantes, o que obriga os
1753 respectivos distribuidores a recebê-los de volta ao término da sua vida útil.

1754 Com relação às pilhas e baterias, a Resolução CONAMA nº 257/99 estabelece os limites
1755 do que pode ser descartado como lixo comum e o que deve ser recolhido separadamente
1756 e conduzido para aterros industriais de resíduos perigosos.

1757 As lâmpadas fluorescentes, por emitirem vapores de mercúrio que podem contaminar o
1758 solo e as águas subterrâneas e serem facilmente absorvidos pelos organismos vivos por
1759 meio da cadeia alimentar, também necessitam de tratamento em unidades específicas.

1760 8.1.5.2 Industriais

1761 A PNRS define, em seu artigo 13, resíduos industriais como aqueles gerados nos
1762 processos produtivos e instalações industriais. Entre os resíduos industriais, inclui-se
1763 também grande quantidade de material perigoso, que necessita de tratamento especial
1764 devido ao seu alto potencial de impacto ambiental à saúde.

1765 Já o CONAMA define, na Resolução nº 313/02, como todo resíduo que resulte de
1766 atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semissólido, gasoso – quando
1767 contido, e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede
1768 pública de esgoto ou em corpos d'água, ou que exijam para isso, soluções técnicas ou
1769 economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta
1770 definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em
1771 equipamentos e instalações de controle de poluição.

1772 No Brasil, o gerador é responsável pelo resíduo gerado, e esta responsabilidade está
1773 descrita no artigo 10 da PNRS. Preferencialmente, os resíduos industriais devem ser
1774 tratados e depositados no local onde foram gerados, bem como devem ter destinação
1775 adequada, de acordo com as normas legais e técnicas vigentes.

1776 **8.1.6** *Resumo das Intervenções no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de*
 1777 *Resíduos Sólidos*

1778 O **Quadro 8.7** apresenta sucintamente as principais intervenções propostas para o
 1779 sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município.

1780 **QUADRO 8.7 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE LIMPEZA**
 1781 **URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Sistemas	Unidades	Prazo de Implantação	Tipo de Intervenção/Obras Principais Planejadas	Área Requerida (m²)
REAPROVEITAMENTO	CENTRAL DE TRIAGEM (RSD)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de uma Central de Triagem, para capacidade mínima de 0,40 t/dia.	547
		Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	
	USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 1,56 t/dia.	1.149
		Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	
	CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 6,0 t/dia.	1.611
		Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	
DISPOSIÇÃO	ATERRO DE REJEITOS (RSD)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de um aterro sanitário, com capacidade mínima de 29.531 toneladas.	39.379
		Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Operação e Manutenção do local e dos equipamentos.	
	ATERRO DE REJEITOS (RCC)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de um Aterro de Resíduos de Construção Civil, com capacidade mínima de 65.153 toneladas.	34.654
		Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	
COLETA, TRANSPORTE, DISPOSIÇÃO (RSS)	-	Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção da coleta, transporte, tratamento e disposição dos RSS.	

1782

1783 **8.2** *SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS*

1784 **8.2.1** *Medidas Estruturais*

1785 Conforme o diagnóstico realizado para o município de Urânia, foram identificados diversos
 1786 pontos que necessitam de intervenções estruturais, visando uma adequação do sistema
 1787 de micro e macrodrenagem do município.

1788 Vale ressaltar que essas intervenções propostas foram corroboradas pela consultoria
 1789 através da visita técnica realizada no município..

1790 Os critérios e dimensionamentos hidráulicos adotados para as soluções propostas estão
 1791 descritos a seguir:

1792 ■ **Microdrenagem**

1793 **Falta de manutenção e limpeza do sistema**

1794 Solução proposta: Execução periódica de manutenção e limpeza da rede de
1795 microdrenagem.

1796 Atividades: Deverão ser executadas ações de inspeção, limpeza e manutenção incluindo,
1797 no mínimo:

1798 ◆ Inspeção:

1799 ◇ Sarjetas:

1800 ○ Inspeccionar os pontos de acesso bem como a superfície na área dos pontos de
1801 acesso. Atenção especial deve ser dada aos danos ou bloqueios.

1802 ○ Inspeccionar o revestimento das estruturas para determinar quaisquer danos e
1803 deteriorações.

1804 ◇ Bocas de lobo, poços de visita, bueiros e galerias:

1805 ○ Inspeccionar os pontos de acesso bem como a superfície na área dos pontos de
1806 acesso. Atenção especial deve ser dada aos danos ou bloqueios.

1807 ○ Inspeccionar o revestimento das estruturas para determinar quaisquer danos e
1808 deteriorações.

1809 ○ Procurar por obstruções causadas por acúmulo de resíduos e sedimentos.

1810 ◆ Limpeza:

1811 ◇ Sarjetas: remover sedimentos acumulados e resíduos sólidos.

1812 ◇ Bocas de lobo, poços de visita: remover sedimentos acumulados e resíduos
1813 sólidos.

1814 ◇ Bueiros e galerias: desobstruir.

1815 ○ Manutenção das estruturas:

1816 ◇ Sarjetas:

1817 ○ Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados.

1818 ○ Refazer revestimento.

1819 ◇ Bocas de lobo, poços de visita, bueiros e galerias:

1820 ○ Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados.

1821 ○ Refazer revestimento.

1822 Periodicidade: anual antes do início do período chuvoso.

1823 ■ **Ponto de Alagamento 1: Avenida Barão do Rio Branco, em frente à Prefeitura**

1824 Problema diagnosticado:

1825 ♦ O local se trata de um ponto que está aliado à insuficiência de um sistema de
1826 microdrenagem, o que gera problemas com alagamento.

1827 Solução proposta:

1828 Limpeza e manutenção periódica do sistema de microdrenagem e a construção de
1829 galerias de águas pluviais: Para uma vazão efetiva de até 2,15 m³/s; vale lembrar que a
1830 vazão possui um valor significativo, pois considerou a bacia inteira. Dessa maneira, a
1831 vazão contribuinte é significativamente menor.

1832 Obras planejadas:

1833 A) Construção de galeria de água pluvial

1834 A1) Implantação de rede diâmetro 0,6 m – extensão: 203,5 m;

1835 A2) Implantação de rede diâmetro 0,8 m – extensão: 254,5 m;

1836 A3) Implantação de poço de visita: 6 un;

1837 A4) Implantação de bocas de lobo: 40.

1838 A **Ilustração 8.1** esquematiza as soluções propostas



1839

1840

1841

Ilustração 8.1- Intervenções propostas para o ponto de alagamento 1.

1842 ■ **Ponto de Alagamento 2: Cruzamento entre as Ruas Aleixo Pigari e Catanduva**

1843 Problema diagnosticado:

1844 ♦ O local se trata de um ponto que está aliado à insuficiência de um sistema de
1845 microdrenagem, o que gera problemas com alagamento.

1846 Solução proposta:

1847 Limpeza e manutenção periódica do sistema de microdrenagem e a construção de
1848 galerias de águas pluviais: Para uma vazão efetiva de até 10,78 m³/s; vale lembrar que a
1849 vazão possui um valor significativo, pois considerou a bacia inteira. Dessa maneira, a
1850 vazão contribuinte é significativamente menor.

1851 Obras planejadas:

1852 B) Construção de galeria de água pluvial

1853 B1) Implantação de rede diâmetro 0,6 m – extensão: 289,5 m;

1854 B2) Implantação de rede diâmetro 0,8 m – extensão: 579 m;

1855 B3) Implantação de rede diâmetro 1,0 m – extensão: 171,5 m;

1856 B4) Implantação de poço de visita: 11 un;

1857 B5) Implantação de bocas de lobo: 215.

1858 A **Ilustração 8.2** esquematiza as soluções propostas



1859

1860

Ilustração 8.2- Intervenções propostas para o ponto de alagamento 2.

1861

1862 ■ **Ponto de Alagamento 3: Rua 21 de Novembro**

1863 Problema diagnosticado:

1864 ♦ O local se trata de um ponto que está aliado à insuficiência de um sistema de
1865 microdrenagem, o que gera problemas com alagamento.

1866 Solução proposta:

1867 Limpeza e manutenção periódica do sistema de microdrenagem e a construção de
1868 galerias de águas pluviais: Para uma vazão efetiva de até 2,42 m³/s; vale lembrar que a
1869 vazão possui um valor significativo, pois considerou a bacia inteira. Dessa maneira, a
1870 vazão contribuinte é significativamente menor.

1871 Obras planejadas:

1872 C) Construção de galeria de água pluvial

1873 C1) Implantação de rede diâmetro 0,8 m – extensão: 103 m;

1874 C2) Implantação de poço de visita: 1 un;

1875 C3) Implantação de bocas de lobo: 48.

1876 A **Ilustração 8.3** esquematiza as soluções propostas



1877

1878

1879

Ilustração 8.3- Intervenções Propostas para o ponto de alagamento 3.

1880 ■ **Ponto de Erosão 1: Rua Brasília**

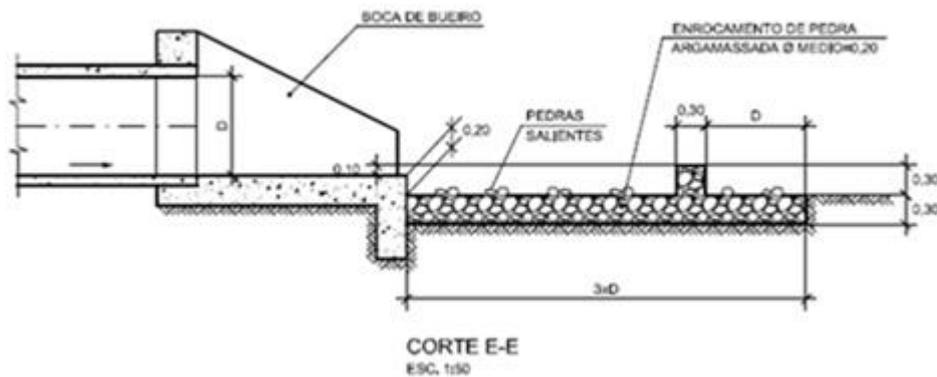
1881 Problema diagnosticado:

1882 ♦ A água pluvial captada pelo sistema existente está sendo dissipado diretamente no
1883 solo, causando erosão.

1884 Solução proposta:

1885 Analisando-se a situação existente, conclui-se que para a solução do problema verificado
1886 será necessário implantar galerias com escada hidráulica no trecho final da contribuição e
1887 de um dissipador de energia no ponto de erosão.

1888 A **Ilustração 8.4**, a seguir, ilustra o dispositivo dissipador de energia que deverá ser
1889 utilizado para a solução do problema citado.



1890

1891 **Ilustração 8.4- Dissipador.**

1892 Obras planejadas:

1893 Construção de um dissipador de energia: No ponto final do escoamento superficial onde
1894 há a ocorrência do ponto de erosão. A vazão considerada é relativo ao volume captado
1895 pela toda bacia. O que gera uma vazão elevada, assim nota-se que a vazão real a ser
1896 dissipada é significativamente menor.

1897 ■ **Ponto 2: Rua Pernambuco**

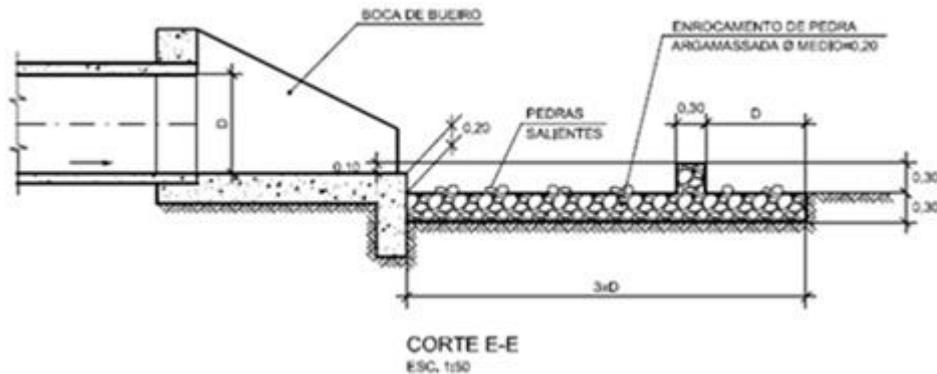
1898 Problema diagnosticado:

1899 ♦ A água pluvial captada pelo sistema existente está sendo dissipado diretamente no
1900 solo, causando erosão.

1901 Solução proposta:

1902 Analisando-se a situação existente, conclui-se que para a solução do problema verificado
1903 será necessário implantar galerias com escada hidráulica no trecho final da contribuição e
1904 de um dissipador de energia no ponto de erosão.

1905 A **Ilustração 8.5**, a seguir, ilustra o dispositivo dissipador de energia que deverá ser
1906 utilizado para a solução do problema citado.



1907

1908

Ilustração 8.5- Dissipador.

1909 Obras planejadas:

1910 Construção de um dissipador de energia: No ponto final do escoamento superficial onde
1911 há a ocorrência do ponto de erosão. A vazão considerada é relativo ao volume captado
1912 pela toda bacia. O que gera uma vazão elevada, assim nota-se que a vazão real a ser
1913 dissipada é significativamente menor.

1914 ■ **Outras Redes: Município de Urânia**

1915 Problema diagnosticado:

1916 ♦ O município possui diversos pontos de alagamento que estão aliados à insuficiência
1917 de um sistema de microdrenagem, o que gera problemas com alagamento.

1918 Solução proposta:

1919 Limpeza e manutenção periódica do sistema de microdrenagem e a construção de
1920 galerias de águas pluviais.

1921 Obras planejadas:

1922 D) Construção de galeria de água pluvial

1923 D1) Implantação de rede diâmetro 0,6 m – extensão: 1389,7 m;

1924 D2) Implantação de rede diâmetro 0,8 m – extensão: 3144,0 m;

1925 D3) Implantação de rede diâmetro 1,0 m – extensão: 751,0 m;

- 1926 D4) Implantação de rede diâmetro 1,2 m – extensão: 210,0 m;
- 1927 D5) Implantação de rede diâmetro 1,5 m – extensão: 153,5 m;
- 1928 D6) Implantação de poço de visita: 65 un.

1929 A Ilustração 8.6 esquematiza as soluções propostas



1930

1931

Ilustração 8.6- Outras Intervenções Propostas para o município.

1932 **8.2.2 Medidas não-estruturais**

1933 Além das propostas acima, foram adotadas outras proposições para o município
1934 baseadas na avaliação dos indicadores institucionais, já apresentada no capítulo 5.

1935 ♦ Elaborar padronização para projeto viário e drenagem pluvial⁸;

1936 ♦ Criar uma estrutura de inspeção e manutenção da drenagem;

1937 A grande maioria das cidades não tem definido uma entidade para controle e
1938 desenvolvimento da drenagem urbana. São poucas as cidades que possuem um
1939 departamento especializado. A drenagem pluvial apresenta várias interfaces gerenciais
1940 com outros setores, tais como: Planejamento Urbano, Abastecimento de Água,
1941 Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana, Transporte e Meio ambiente. É essencial que as
1942 interfaces entre os mesmos sejam bem definidas, quando não forem desenvolvidos de
1943 forma integrada.

1944 Como ações gerenciais recomenda-se o seguinte:

1945 ♦ A definição clara dentro da administração municipal sobre o escoamento pluvial;

1946 ♦ Plano de Ações de cada bacia seja desenvolvido com a participação efetiva dos
1947 órgãos que possuam atribuição com esgotamento sanitário e resíduo sólido. É
1948 importante que a limpeza das estruturas de drenagem tenham uma definição de
1949 atribuição;

1950 ♦ Programa de Manutenção das obras implementadas: considerando que as detenções
1951 distribuídas pela cidade serão locais de retenção de material sólido e podem ter
1952 interferência ambiental, recomenda-se que seja criado um grupo gerencial
1953 interdepartamental que será responsável pelas ações de: manutenção e recuperação.

1954 Aprovação de projetos:

1955 ♦ Fiscalização: A fiscalização também depende de profissionais treinados. Esta parte do
1956 processo é essencial para viabilizar a regulamentação na cidade.

1957 ♦ Educação: A educação deve ser vista dentro do seguinte: (a) formação de
1958 profissionais da entidade e de projetistas; (b) formação de projetistas de obra em
1959 geral: arquitetos e engenheiros; (c) divulgação a população essencial para o
1960 entendimento e apoio das medidas que atuam em drenagem urbana.

1961 ♦ Elaborar um serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou
1962 loteamentos;

1963 A avaliação dos projetos de drenagem deve ser executada por profissionais treinados
1964 dentro de nova concepção de controle da drenagem, possuindo capacidade de orientar

⁸ O Anexo I "Proposição de Critérios de Projeto Integrado Viário – Microdrenagem" apresenta as orientações e critérios para padronização de projetos viários e de drenagem pluvial

1965 soluções para os projetistas nesta fase de implantação do Plano. Ressalta-se que essa
1966 deverá ser uma das atribuições desse setor específico.

1967 ♦ Monitoramento de chuva e dos cursos d'água (vazão) pelo próprio município e
1968 Registro de incidentes envolvendo a micro e macrodrenagem;

1969 O planejamento do controle quantitativo e qualitativo da drenagem urbana passa pelo
1970 conhecimento do comportamento dos processos relacionados com a drenagem pluvial. A
1971 quantidade de dados hidrológicos e ambientais é reduzida e o planejamento nesta etapa é
1972 realizado com base em informações secundárias, o que tende a apresentar maiores
1973 incertezas quanto a tomada de decisão na escolha de alternativas.

1974 Este programa busca disponibilizar informações para a gestão do desenvolvimento
1975 urbano, articulando produtores e usuários e estabelecendo critérios que garantam a
1976 qualidade das informações produzidas. O programa de monitoramento pode possuir os
1977 seguintes componentes:

1978 ***Monitoramento de bacias representativas da cidade:***

1979 Na cidade geralmente existem poucos dados hidrológicos. É necessário conhecer a
1980 variabilidade da precipitação na cidade, podem existir diferenças na tendência de
1981 precipitação em algumas áreas da cidade.

1982 Para determinação das vazões nas bacias urbanas são utilizados modelos hidrológicos
1983 que possuem parâmetros que são estimados com base em dados observados de
1984 precipitação e vazão ou estimados através de informações de literatura.

1985 Os estudos utilizados no Plano estimam estes parâmetros com base em dados de outros
1986 municípios. No município não possui dados específicos quali-quantitativos dos cursos
1987 d'água sendo essas informações importantes para conhecer o nível de poluição resultante
1988 deste escoamento, as cargas dos diferentes componentes, visando estabelecer medidas
1989 de controle adequadas.

1990 Os objetivos do monitoramento são de aumentar a informação de precipitação, vazão,
1991 parâmetros de qualidade da água de algumas bacias representativas do desenvolvimento
1992 urbano e acompanhar qualquer alteração do seu comportamento frente ao planejamento
1993 previsto.

1994 Para o desenvolvimento do monitoramento pode-se utilizar a seguinte sequência
1995 metodológica:

1996 ♦ Levantamento de variáveis hidrológicas e de parâmetros de qualidade da água;

1997 ♦ Para os mesmos locais identificar os principais indicadores de ocupação urbana para
1998 os mesmos períodos dos dados coletados;

1999 ♦ Preparar um plano de complementação da rede existente;

- 2000 ♦ Criar um banco de dados para receber as informações existentes e coletadas;
- 2001 ♦ Implementar a rede prevista e torná-la operacional.
- 2002 ***Avaliação e monitoramento de áreas impermeáveis:***
- 2003 O desenvolvimento urbano da cidade é dinâmico, o monitoramento da densificação
- 2004 urbana é importante para avaliar o impacto sobre a infraestrutura da cidade.
- 2005 Em estudos hidrológicos desenvolvidos com dados de cidades brasileiras, incluindo São
- 2006 Paulo, Curitiba e Porto Alegre Campana e Tucci (1994) apresentaram uma relação bem
- 2007 definida entre a densificação urbana e as áreas impermeáveis. Portanto, o aumento da
- 2008 densificação tem relação direta com o aumento da impermeabilização do solo, que é a
- 2009 causa principal do aumento das vazões da drenagem pluvial.
- 2010 Além disso, dentro do planejamento foram previstos cenários futuros de desenvolvimento.
- 2011 Considerando que estes cenários podem se afastar da previsão é necessário acompanhar
- 2012 a alteração efetiva da impermeabilização nas bacias planejadas.
- 2013 O objetivo é o de avaliar as relações de densidade habitacional e área impermeável da
- 2014 cidade e acompanhar a variação das áreas impermeáveis das bacias hidrográficas
- 2015 verificando alterações das condições de planejamento.
- 2016 Este acompanhamento pode ser estabelecido com base no seguinte:
- 2017 ♦ Utilizando dados de campo e imagens estabelecer a relação de densidade
- 2018 habitacional e área impermeável para a cidade;
- 2019 ♦ Anualmente determinar para cada uma das bacias da cidade as áreas impermeáveis;
- 2020 ♦ Verificar se estão dentro dos cenários previstos no Plano;
- 2021 ♦ Sempre que houver novos levantamentos populacionais, atualizar a relação densidade
- 2022 x área impermeável. Ajustar esta relação para áreas comerciais e industriais.
- 2023 ***Monitoramento de resíduos sólidos na drenagem:***
- 2024 Existem grandes incertezas quanto à quantidade de material sólido que chega ao sistema
- 2025 de drenagem, sendo a sua avaliação muito limitada pelo poder público. Geralmente, é
- 2026 conhecido a quantidade de material sólido coletado em cada área de coleta, mas não se
- 2027 conhece quanto efetivamente chega à drenagem.
- 2028 Os estudos de drenagem urbana partem dos princípios que um conduto tem capacidade
- 2029 de transportar a vazão que chega no seu trecho de montante e não é possível estimar
- 2030 quanto deste conduto estará entupido em função da produção de material sólido. Desta
- 2031 forma, muitos alagamentos que ocorrem são devidos, não à falta de capacidade projetada
- 2032 do conduto hidráulico, mas por causa de obstruções provocadas pelo material sólido.

2033 Para que seja possível atuar sobre este problema é necessário conhecer melhor como os
2034 componentes da produção e transporte deste material ocorrem em bacias urbanas.

2035 O objetivo é de quantificar a quantidade de material sólido que chega à drenagem pluvial,
2036 como base para implantação de medidas mitigadoras. Para quantificar os componentes
2037 que envolvem a produção e transporte do material sólido é necessário definir uma ou
2038 mais áreas de amostra.

2039 A metodologia prevista é a seguinte:

- 2040 ♦ Definir as metas de um programa de estimativa dos componentes do processo de
2041 geração e transporte de material sólido para a drenagem;
- 2042 ♦ Escolher uma ou mais áreas representativas para amostragem;
- 2043 ♦ Definir os componentes;
- 2044 ♦ Quantificar os componentes para as áreas amostradas por um período
2045 suficientemente representativo;
- 2046 ♦ Propor medidas mitigadoras para a redução dos entupimentos.

2047 **Completar/Realizar o cadastro do sistema de drenagem:**

2048 O sistema de drenagem em geral não é totalmente cadastrado. Além disso, é necessário
2049 estabelecer um sistema de banco de dados que atualize todas as alterações que são
2050 realizadas na cidade, caso contrário a cada período de 2 a 4 anos serão necessários
2051 outros levantamentos para atualização.

2052 O objetivo é o de levantar o cadastro de condutos pluviais da cidade e manter um banco
2053 de dados atualizado.

2054 A metodologia consiste no seguinte:

- 2055 ♦ Levantamento do cadastro das áreas ainda sem as informações;
- 2056 ♦ Atualização do banco de dados;
- 2057 ♦ Estabelecer procedimentos administrativos para atualização do cadastro a cada nova
2058 obra executada na cidade.
- 2059 ♦ Elaborar legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de
2060 impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias;

2061 A aceitação por parte da população para a implantação de medidas estruturais de
2062 contenção ou retardamento das águas de chuvas no lote, torna-se difícil em face do
2063 desconhecimento e da importância de tal medida, da dificuldade da população em geral
2064 de diferenciar esgoto sanitário de águas pluviais, principalmente o conhecimento do
2065 sistema separador absoluto.

2066 A implementação de tais medidas por parte do poder público, em especial as prefeituras
2067 municipais, tem encontrado dificuldades em conscientizar a população através de
2068 programas educacionais. Diante deste quadro, o único recurso que resta ao poder
2069 público, é através de legislação específica, inclusive com penalizações pecuniárias
2070 àqueles que não a respeitarem.

2071 **9. METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS**
2072 **NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE**
2073 **EXPLORAÇÃO**

2074 **9.1 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

2075 **9.1.1 Metodologia para Estimativa de Custos – Investimento**

2076 Os custos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram obtidos
2077 através de curvas paramétricas elaboradas a partir de informações de unidades já
2078 existentes. Essas curvas estão explicitadas nos subitens a seguir.

2079 **9.1.1.1 Central de Triagem (RSD)**

2080 Custos de implantação

2081 Os custos de implantação da central de triagem (CT) basearam-se no estudo
2082 desenvolvido pela ABRELPE no ano de 2015 o qual apresentou três CAPEX para
2083 diferentes faixas populacionais, conforme ilustrado pelo **Quadro 9.1**. Esse valor foi
2084 corrigido pelo INCC até a data de Outubro/2017.

2085 **QUADRO 9.1 – CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DE USINA DE TRIAGEM (CAPEX) –**
2086 **R\$/TONELADA**

Faixa populacional	CAPEX (R\$/Tonelada)
de 30 mil a 100 mil	78,7
de 100 mil a 2,5 milhões	39,6
acima de 2,5 milhões	28,2

2087 Ressalta-se que foram utilizados os valores da primeira faixa populacional, mesmo o
2088 município sendo de menor porte. O investimento total para implantação da central de
2089 triagem foi calculado multiplicando-se o investimento unitário pela produção anual de
2090 produtos recicláveis.

2091 O investimento total da central de triagem foi decomposto admitindo-se a seguinte
2092 composição: 72% para obras civis e 28% de equipamentos, sendo 22% para
2093 equipamentos fixos – balança e esteira, e 6% para móveis – carrinhos e empilhadeira. Foi
2094 considerada a vida útil dos equipamentos fixos igual ao horizonte de projeto e dos móveis,
2095 igual a 10 anos.

2096

2097 Custos de operação e manutenção

2098 Os custos de operação da central de triagem (CT), da mesma forma, basearam-se no
 2099 estudo desenvolvido pela ABRELPE no ano de 2015 o qual apresentou três OPEX para
 2100 diferentes faixas populacionais, conforme ilustrado pelo **Quadro 9.2**. Esse valor foi
 2101 corrigido pelo INCC até a data de Outubro/2017.

2102 **QUADRO 9.2 – CUSTO DE OPERAÇÃO (OPEX) DE USINA DE TRIAGEM – R\$/TONELADA**

Faixa populacional	OPEX (R\$/Tonelada)
de 30 mil a 100 mil	874,6
de 100 mil a 2,5 milhões	656,8
acima de 2,5 milhões	461,1

2103

2104 Ressalta-se que foram utilizados os valores da primeira faixa populacional, mesmo o
 2105 município sendo de menor porte da mesma. O custo operacional de cada ano foi
 2106 calculado multiplicando-se o custo operacional unitário obtido pela produção de resíduos
 2107 recicláveis ano a ano.

2108 *9.1.1.2 Usina de Compostagem (RSD)*2109 Custos de implantação

2110 Os custos de implantação da usina de compostagem (UC) basearam-se pelo estudo
 2111 desenvolvido pela ABRELPE no ano de 2015 o qual apresentou três CAPEX para
 2112 diferentes faixas populacionais, conforme ilustrado pelo **Quadro 9.3**. Esse valor foi
 2113 corrigido pelo INCC até a data de Outubro/2017.

2114 **QUADRO 9.3 – CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DA USINA DE COMPOSTAGEM (CAPEX) –**
2115 **R\$/TONELADA**

Faixa populacional	CAPEX (R\$/Tonelada)
de 30 mil a 250 mil	3,3
de 250 mil a 1 milhão	6,1
acima de 1 milhão	3,4

2116

2117 Ressalta-se que foram utilizados os valores da primeira faixa populacional, mesmo o
 2118 município sendo de menor porte da mesma.

2119 O investimento total para implantação da usina de compostagem foi calculado
 2120 multiplicando-se o investimento unitário pela produção anual de matéria orgânica.

2121 O investimento total da usina de compostagem foi decomposto admitindo-se a seguinte
 2122 composição: 89% para obras civis e 11% para equipamentos, sendo 4% para
 2123 equipamentos fixos – balança e esteira, e 7% para móveis – carrinhos e empilhadeira. Foi
 2124 considerada a vida útil dos equipamentos fixos igual ao horizonte de projeto e dos móveis,
 2125 igual a 10 anos.

2126 Custos de operação e manutenção

2127 Os custos de operação da usina de compostagem (UC), da mesma forma, basearam-se
 2128 no estudo desenvolvido pela ABRELPE no ano de 2015 o qual apresentou três OPEX
 2129 para diferentes faixas populacionais, conforme ilustrado pelo **Quadro 9.4**. Esse valor foi
 2130 corrigido pelo INCC até a data de Outubro/2017.

2131 **QUADRO 9.4 – CUSTO DE OPERAÇÃO DA USINA DE COMPOSTAGEM (OPEX) –**
 2132 **R\$/TONELADA**

Faixa populacional	OPEX (R\$/Tonelada)
de 30 mil a 250 mil	99,0
de 250 mil a 1 milhão	77,0
acima de 1 milhão	49,5

2133

2134 O custo operacional de cada ano foi calculado multiplicando-se o custo operacional
 2135 unitário obtido pela produção de matéria orgânica reaproveitável ano a ano. Ressalta-se
 2136 que foram utilizados os valores da primeira faixa populacional, mesmo o município sendo
 2137 de menor porte da mesma.

2138 **9.1.1.3 Aterro Sanitário (RSD)**

2139 Tendo em vista que a partir do ano de 2019 a vida útil do aterro municipal estará esgotada
 2140 previu-se a implantação de um novo aterro municipal com capacidade mínima para
 2141 atender a contribuição de todo horizonte do Plano.

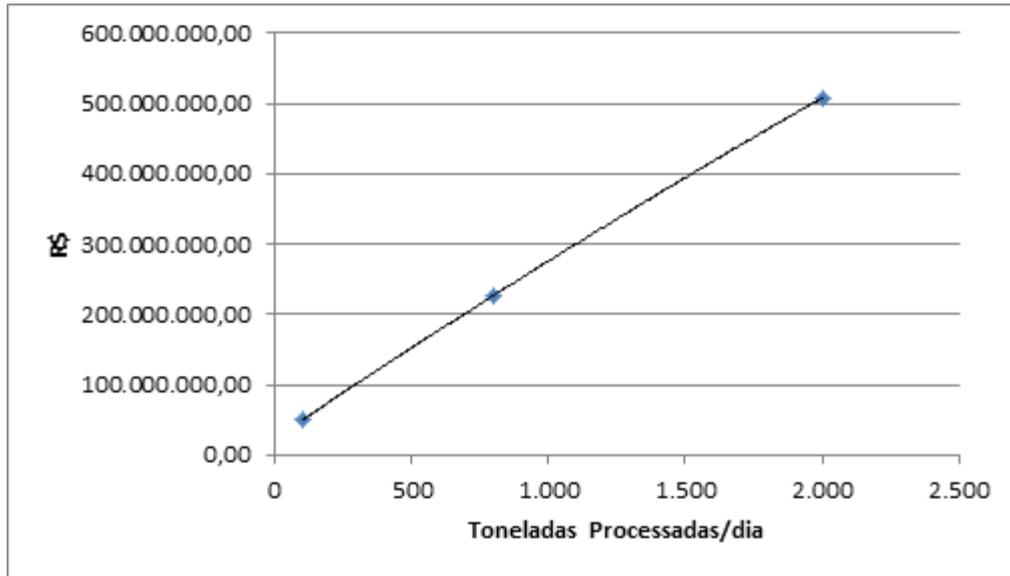
2142 Custos de operação e manutenção

2143 Sendo assim, o custo de implantação de um novo aterro sanitário (ATS) baseou-se pelo
 2144 estudo desenvolvido pela ABRELPE no ano de 2015 o qual apresentou três CAPEX para
 2145 três diferentes portes de aterros (considerando a quantidade de resíduos processado, em
 2146 toneladas, por dia), conforme ilustrado pelo **Quadro 9.5** e **Gráfico 9.1**. Esse valor foi
 2147 corrigido pelo INCC até a data de Outubro/2017.

2148 **QUADRO 9.5 – CUSTO DE OPERAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO (OPEX) – R\$/TONELADA**
 2149 **PROCESSADA POR DIA**

Tonelada/dia	CAPEX (R\$/Tonelada)
100	7.677.712,09
800	33.071.046,37
2.000	70.765.181,93

2150



2151 **Gráfico 9.1 – Variação do custo de implantação do ATS em função da quantidade de resíduos**
2152 **processados**
2153 **por dia**
2154

2155 Sendo assim, considerou-se a equação gerada pela curva apresentada acima para a
2156 valorização do custo do aterro sanitário do município de Urânia. Ressalta-se que o
2157 presente estudo considerou apenas a opção de um aterro municipal; no entanto, o
2158 município poderá adotar outra solução para os resíduos gerados, tais como um consórcio
2159 intermunicipal ou encaminhar os seus resíduos até um aterro sanitário particular.

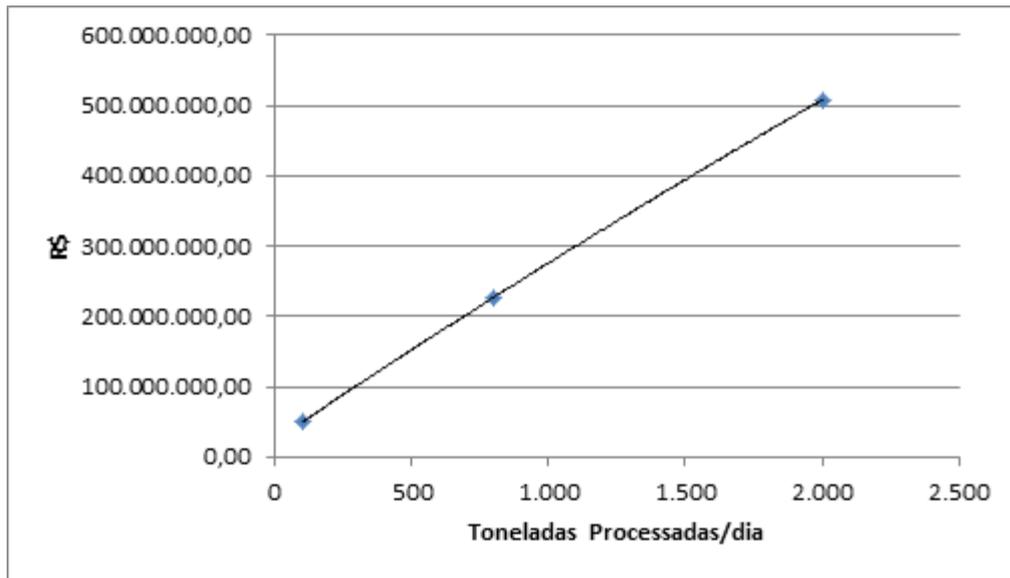
2160 Custos de operação e manutenção

2161 Os custos de operação da usina do aterro sanitário (ATS), da mesma forma, basearam-se
2162 no estudo desenvolvido pela ABRELPE no ano de 2015 o qual apresentou três OPEX
2163 para diferentes faixas populacionais, conforme ilustrado pelo **Quadro 9.6** e **Gráfico 9.2**.
2164 Esse valor foi corrigido pelo INCC até a data de Outubro/2017.

2165 **QUADRO 9.6 – CUSTO DE OPERAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO (OPEX) – R\$/TONELADA**
2166 **PROCESSADA POR DIA**

Tonelada/dia	OPEX (R\$/Tonelada)
100	50.039.736,71
800	227.246.287,66
2.000	507.894.740,71

2167



2168

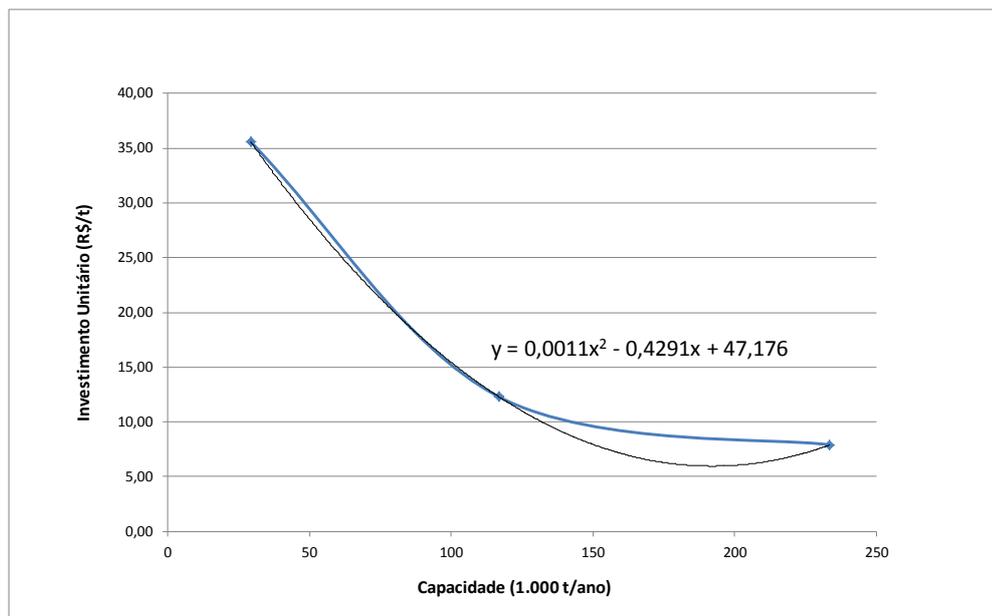
2169
2170
2171
2172

Gráfico 9.2 – Variação do custo de implantação do ATS em função da quantidade de resíduos processados por dia

2173 **9.1.1.4 Central de Britagem (RCC)**

2174 **Custos de implantação**

2175 Os custos de implantação da central de britagem (CB) foram estimados com base numa
2176 curva elaborada a partir de dados de unidade projetadas e existentes. Essa curva é
2177 apresentada no **Gráfico 9.3**.



2178
2179
2180

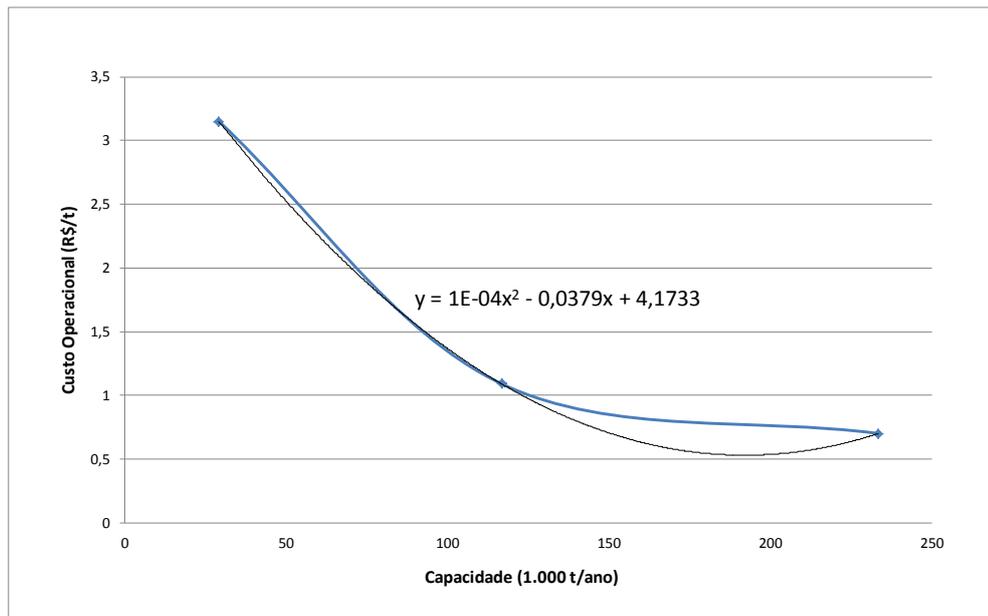
Gráfico 9.3 – Variação do custo de implantação da CB em função da capacidade

2181

2182 O investimento total é calculado multiplicando o investimento unitário pela produção anual
2183 de Resíduos de Construção Civil. O investimento total da CB é decomposto admitindo-se
2184 a seguinte composição: 84,5% para obras civis, sendo 16% inicial e 68,5% por etapas;
2185 4,5% para equipamentos, sendo 0,5% fixo e 4% móvel; e 11% para veículos.

2186 Custos de operação e manutenção

2187 Assim como os custos de implantação, os custos operacionais unitários foram calculados
2188 a partir da curva elaborada com base em custos simulados para unidades de diferentes
2189 portes. O **Gráfico 9.4** apresenta essa curva.



2190 **Gráfico 9.4 – Variação do custo operacional da CB em função da capacidade**

2191 O custo operacional anual foi calculado multiplicando o custo operacional unitário pela
2192 produção de resíduos sólidos Resíduos de Construção Civil reaproveitáveis em cada ano.

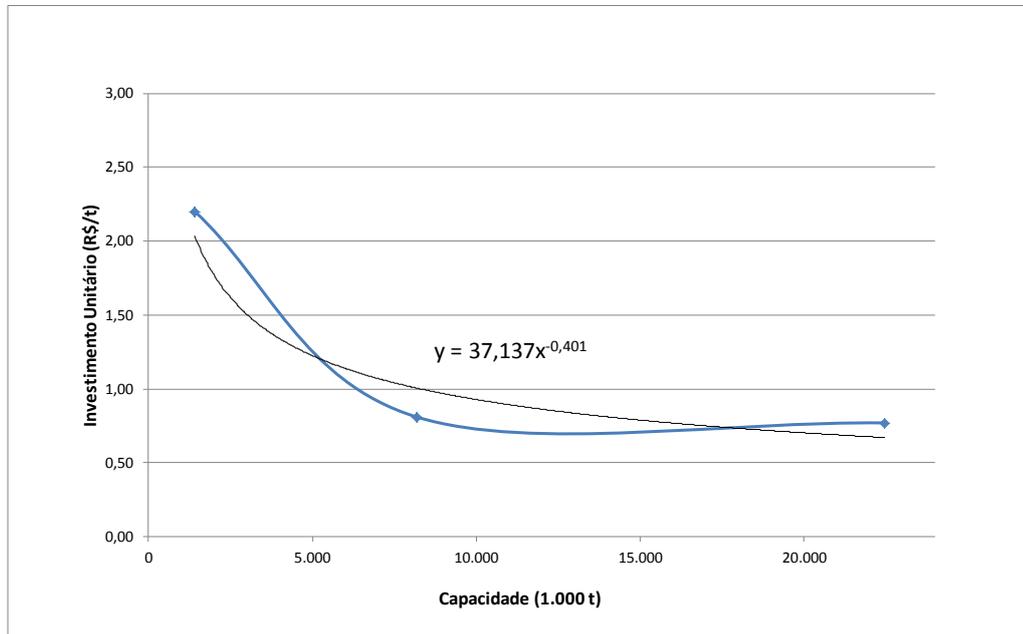
2193 **9.1.1.5 Aterro de Resíduos de Construção Civil (RCC)**

2194 Custos de implantação

2195 Os custos de implantação de aterro de Resíduos de Construção Civil (ARCC) foram
2196 estimados com base na dedução dos itens não pertinentes com relação aos custos
2197 referentes a aterros sanitários, considerando:

- 2200 1) A densidade do resíduo de construção civil aterrado é de 1,5 t/m³, diferente da média
2201 de 0,8 t/m³ referente ao resíduo sólido domiciliar disposto no maciço; e
- 2202 2) O aterro de Resíduos de Construção Civil não necessita de impermeabilização de
2203 bases, sistema de drenagem interno, estação de tratamento de efluentes, poços de
2204 monitoramento e outros tantos cuidados ambientais devido principalmente à presença
2205 do chorume e do biogás gerados nos aterros sanitários.

2206 Desta forma, admitiu-se que o custo unitário de implantação de um aterro de Resíduos de
2207 Construção Civil é de 20% do custo unitário de implantação de um aterro sanitário de
2208 mesma dimensão. A curva de custos de implantação é apresentada no **Gráfico 9.5**.



2209 **Gráfico 9.5 – Variação do custo da implantação do ARCC em função da capacidade**

2210
2211
2212 O investimento total foi calculado multiplicando o investimento unitário pela produção de
2213 Resíduos de Construção Civil não reaproveitáveis em 20 anos. O investimento total do
2214 ARCC é decomposto admitindo a seguinte composição: 84,5% para obras civis, sendo
2215 16% inicial e 68,5% por etapas; 4,5% para equipamentos, sendo 0,5% fixo e 4% móvel; e
2216 11% para veículos.

2217 As obras foram divididas em “inicial” e “por etapas”, considerando que os custos de
2218 implantação foram divididos por fases durante o prazo total do plano. Os equipamentos
2219 foram divididos em fixos e móveis, considerando a vida útil dos equipamentos móveis de
2220 10 anos.

2221 Custos de operação e manutenção

2222 Os custos operacionais foram estimados para o período de 20 anos, equivalente ao
2223 horizonte de projeto e, portanto, a vida útil do aterro de Resíduos de Construção Civil.

2224 Os custos operacionais unitários do aterro de Resíduos de Construção Civil foram
2225 estimados com base nos custos unitários operacionais de aterro sanitário. Por não
2226 necessitarem dos mesmos procedimentos exigidos na operação do aterro sanitário,
2227 considerou-se que os custos operacionais equivalem a 10% do custo operacional do
2228 aterro sanitário. A curva da variação deste custo em função do recebimento diário é
2229 apresentada no **Gráfico 9.6**.

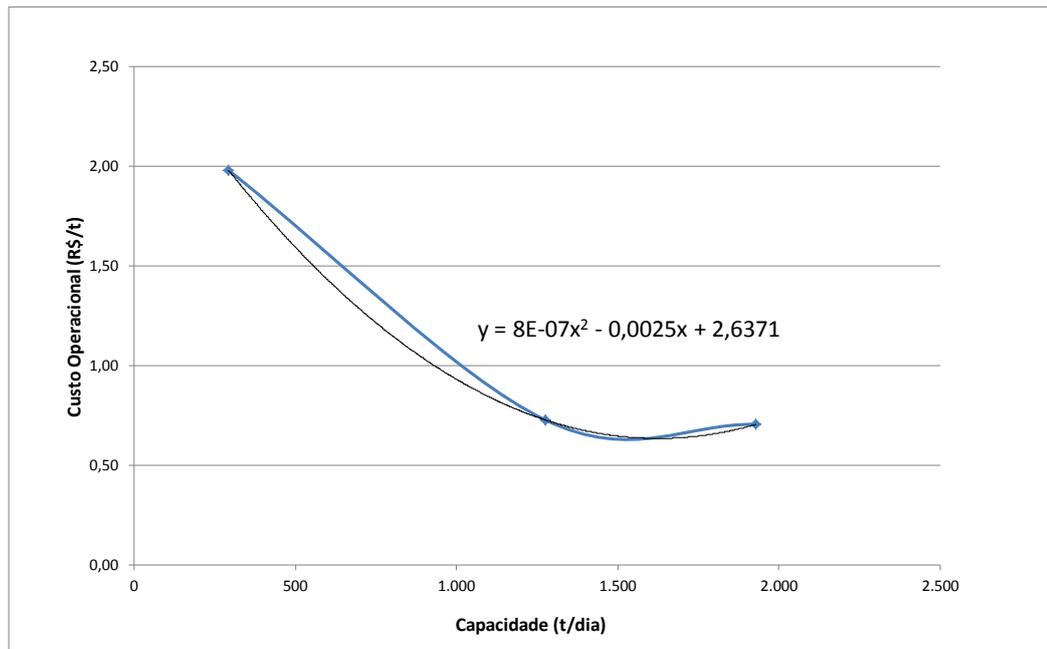


Gráfico 9.6 – Variação do custo operacional do ARCC em função da capacidade

2230
2231
2232

2233 O custo operacional foi calculado multiplicando o custo operacional unitário obtido no
2234 gráfico pela produção de Resíduos de Construção Civil não reaproveitáveis de cada ano.

2235 **9.1.1.6 Unidade de Tratamento (RSS)**

2236 Uma vez que será mantida a solução atual, encaminhando os resíduos para a unidade de
2237 tratamento particular, não será implantado no município unidade de tratamento de
2238 resíduos de serviços de saúde.

2239 No entanto, haverá custo para esse componente, uma vez que a empresa contratada será
2240 responsável pelo transporte do resíduo do município para a unidade, o tratamento e a
2241 disposição final.

2242 Com base em dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) de diversos
2243 tipos de unidades de tratamento de resíduos de serviços de saúde, estimou-se o custo em
2244 R\$ 2.600,00/t de resíduos.

2245 **9.1.1.7 Custos não incluídos**

2246 Para a estimativa de custos, não foram considerados os custos de transporte em
2247 deslocamentos dentro do município, tendo em vista que não é possível mensurar a
2248 quilometragem percorrida, pois varia de acordo com a distância entre os setores de coleta
2249 e o local onde será implantada a unidade (ainda indefinido), nos casos em que há
2250 unidades a serem implantadas.

2251 Também não foram considerados os custos de terreno, já que esse valor pode variar de
2252 acordo com o tipo de uso e ocupação do solo.

2253 Para maior detalhamento dos custos de transporte e dos terrenos como a seleção da área
 2254 apropriada pra implantação, seria necessária a elaboração de um Plano de
 2255 Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

2256 **9.2 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

2257 Para a estimativa dos investimentos referentes ao Sistema de Drenagem e Manejo de
 2258 Águas Pluviais Urbanas de Oriente, foram utilizados os valores apresentados na Tabela
 2259 de Preços Unitários (TPU) do DER - Departamento de Estradas de Rodagem; da
 2260 Secretaria de Logística e Transporte do Estado de São Paulo. Nessa Tabela estão
 2261 contidos os preços unitários dos serviços (com BDI) mais usuais na elaboração de
 2262 orçamentos e Licitações de Serviços e Obras na Área de Transportes, referências médias
 2263 de mercado.

2264 O custo do cadastramento do sistema de drenagem urbana foi calculado considerando o
 2265 valor hora dos profissionais envolvidos e os equipamentos e veículos necessários para
 2266 elaboração do cadastro, conforme pode ser observado no **Quadro 9.7**:

2267 **QUADRO 9.7 – CUSTO DO CADASTRAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA DO**
 2268 **MUNICÍPIO DE URÂNIA**

Item	Descrição	Un.	Quant.	Preço unitário	Preço total
1.	Equipe técnica				54.811,02
1.1	Engenheiro Coordenador	hora	23,6	352,29	8.314,04
1.2	Engenheiro pleno	hora	47,2	157,48	7.433,06
1.3	Auxiliar técnico	hora	472	43,31	20.442,32
1.4	Cadista / Calculista II	hora	160	55,91	8.945,60
1.5	Servente	hora	472	20,50	9.676,00
2.	Equipamentos e veículos				18.557,10
2.1	Veículo utilitário				
2.1.1	Fornecimento	mês	2,33	7.349,54	17.124,43
2.1.2	Custo operacional	km	73,75	1,25	92,19
2.2	GPS	hora	472	1,42	670,24
2.3	Nível com tripé	hora	472	1,42	670,24
3.	Despesas indiretas	vb.	1		14.673,62
TOTAL					88.041,74

2269

2270 **9.2.1 Metodologia para Estimativa das Despesas de Exploração (DEX)**

2271 Para a estimativa das despesas de exploração (DEX), buscaram se alternativas que já
 2272 são utilizadas em municípios brasileiros, e a consulta resultou na informação de que
 2273 somente dois municípios brasileiros, Santo André e Porto Alegre, já possuem uma
 2274 cobrança de uma tarifa específica referente aos custos manutenção do sistema de
 2275 drenagem urbana.

2276 Para o caso do município de Santo André o cálculo leva em consideração o tamanho da
2277 área coberta (impermeabilizada) do imóvel e, portanto, o volume lançado no sistema de
2278 drenagem. O volume é calculado de acordo com o índice pluviométrico médio histórico,
2279 dos últimos 30 anos (base DAEE). Segundo o SEMASA, operador do sistema, o montante
2280 obtido com a cobrança da taxa viabiliza a manutenção do sistema.

2281 Nesse sentido, a cobrança da taxa de drenagem para operação e manutenção das redes
2282 de drenagem obedece ao seguinte critério: a partir do total mensal gasto com operação e
2283 manutenção da rede de drenagem é cobrada do usuário do sistema uma taxa que é
2284 proporcional à contribuição volumétrica média mensal de cada imóvel ao sistema.

2285 A contribuição volumétrica mensal do imóvel ao sistema é obtida através da chuva média
2286 mensal, levando em conta as áreas permeáveis e impermeáveis do imóvel. O valor médio
2287 cobrado é de R\$ 0,03/m² (ou R\$ 3,00/100m² ou R\$ 0,71/hab). Esse valor transformado
2288 para um valor anual por domicílio se situa na faixa de R\$ 40,00 ou R\$ 3,30 por mês.

2289 Já para o caso do município de Porto Alegre, desde o ano de 2000, há uma legislação
2290 que cobra a manutenção da vazão antecedente à impermeabilização do lote em questão
2291 (vazão pré-urbanização), ou seja, o proprietário deve se ajustar a um valor especificado
2292 de vazão a ser liberada no sistema de drenagem para os empreendimentos novos.

2293 Para os empreendimentos já existentes é cobrada uma taxa de acordo com a área
2294 impermeável do lote, como forma de compensação pelos impactos gerados por esta
2295 impermeabilização. Este valor cobrado financia os serviços de manutenção e operação do
2296 sistema de drenagem. Estima-se que esta taxa varie entre R\$ 7 e R\$10 por mês, por
2297 propriedade (R\$ 1.704,00/hectare).

2298 Adotando as duas metodologias para o município de Urânia chegaram aos valores anuais
2299 passíveis de arrecadação de R\$ 125.000,00, para a metodologia utilizada no município de
2300 Santo André e R\$ 402.038,00, para o caso do município de Porto Alegre. Partindo desses
2301 valores, o presente Plano adotou o valor de R\$ 40,00 por unidade domiciliar ao ano, com
2302 data base Outubro de 2017, por entender que esse valor se adequa melhor com a
2303 realidade do município.

2304

2305

2306 **10. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE**
 2307 **CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO**

2308 **10.1 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

2309 **10.1.1 Resumo das Intervenções Principais**

2310 O resumo das obras necessárias para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de
 2311 Resíduos Sólidos está apresentado no **Quadro 10.1**. A estimativa de custos também é
 2312 indicada em termos globais anuais, considerando-se todo o horizonte de planejamento, de
 2313 acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior. O montante dos
 2314 investimentos previstos é da ordem de R\$ 38,4 milhões, com valores estimados na data
 2315 base de outubro de 2017..

2316 **QUADRO 10.1 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE LIMPEZA**
 2317 **URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
CENTRAL DE TRIAGEM (RSD)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação da Central de Triagem com capacidade mínima de 0,40 t/dia.	740.000,00	2019 – 185.000,00 2020 – 185.000,00 2021 – 185.000,00 2022 – 185.000,00
	Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	8.230.000,00	2019 a 2038 411.500,00/ano
USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 1,56 t/dia.	20.000,00	2019 – 5.000,00 2020 – 5.000,00 2021 – 5.000,00 2022 – 5.000,00
	Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	740.000,00	2019 a 2038 37.000,00/ano
CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 6,0 t/dia.	550.000,00	2019 – 137.500,00 2020 – 137.500,00 2021 – 137.500,00 2022 – 137.500,00
	Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	240.000,00	2019 a 2038 12.000,00/ano
ATERRO DE REJEITOS (RSD)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de um aterro sanitário, com capacidade mínima de 29.531 toneladas.	4.140.000,00	2019 – 1.022.500,00 2020 – 1.022.500,00 2021 – 1.022.500,00 2022 – 1.022.500,00
	Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Operação e Manutenção do local e dos equipamentos.	21.060.000,00	2019 a 2038 1.053.000,00/ano
ATERRO DE REJEITOS (RCC)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 65.153 toneladas.	450.000,00	2019 – 112.500,00 2020 – 112.500,00 2021 – 112.500,00 2022 – 112.500,00
	Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	170.000,00	2019 a 2038 8.500,00/ano
COLETA, TRANSPORTE, DISPOSIÇÃO, TRATAMENTO (RSS)	Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção dos serviços de coleta, tratamento e disposição final dos RSS	2.000.000,00	2019 a 2038 27.000,00/ano
INVESTIMENTOS TOTAIS			38.340.000	-

2318 As intervenções propostas acima visam à universalização dos serviços de limpeza urbana
2319 e manejo de resíduos sólidos. Para o melhor funcionamento do sistema, além das obras
2320 previstas, há necessidade de medidas complementares como a elaboração de projetos de
2321 setorização da coleta, com dias e horários definidos para cada região e o tipo de resíduos
2322 a ser coletado; programa de educação e conscientização da população para a reciclagem
2323 e o reaproveitamento; implantação de coleta seletiva e cooperativa de reciclagem;
2324 cadastro atualizado dos funcionários da cooperativa de reciclagem; implantação do aterro
2325 de Resíduos de Construção Civil; melhorias na infraestrutura de limpeza urbana através
2326 do cadastro de funcionários e distribuição de uniformes e EPIs para os mesmos;
2327 elaboração de estudos de viabilidade das atividades que reduzam a emissão de gases do
2328 efeito estufa e monitoramento desses efluentes; e a elaboração de um Plano de Gestão
2329 Integrado de Resíduos Sólidos.

2330 **10.1.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais**

2331 A estruturação sequencial para implantação das obras do sistema de resíduos sólidos é:

- 2332 ♦ obras emergenciais – de 2019 até o final de 2020 (imediatas);
- 2333 ♦ obras de curto prazo – de 2019 até o final do ano 2022 (4 anos);
- 2334 ♦ obras de médio prazo – de 2019 até o final do ano 2026 (8 anos);
- 2335 ♦ obras de longo prazo – de 2027⁹ até o final de plano (ano 2038).

2336 Em função dessa estruturação, apresenta-se na **Figura 10.1** um cronograma elucidativo,
2337 com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema de limpeza urbana e
2338 manejo de resíduos sólidos. Em seguida, está anexada a **Ilustração 10.1** mostrando o
2339 sistema existente e as intervenções propostas.

⁹ Para o sistema a operação e manutenção do sistema foi considerado de 2019 a 2038.

SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS
DATA BASE - OUTUBRO 2017

Unidade	Intervenção	Investimento (R\$)	Emergencial/ Curto Prazo		Médio Prazo				Longo Prazo													
			2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
CENTRAL DE TRIAGEM (RSD)	· OSL: Implantação da Central de Triagem com capacidade mínima de 0,40 t/dia.	R\$ 740.000,00	■																			
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 8.230.000,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	· OSL: Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 1,56 t/dia.	R\$ 20.000,00	■																			
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 740.000,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	· OSL: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 6,0 t/dia.	R\$ 550.000,00	■																			
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 240.000,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ATERRO DE REJEITOS (RSD)	· OSL: Implantação de um aterro sanitário, com capacidade mínima de 29.531 toneladas.	R\$ 4.140.000,00	■																			
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 21.060.000,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ATERRO DE REJEITOS (RCC)	· OSL: Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 65.153 toneladas.	R\$ 450.000,00	■																			
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 170.000,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
COLETA, DISPOSIÇÃO DE TRATAMENTO (RSS)	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 2.000.000,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
INVESTIMENTOS TOTAIS		38.340.000,00	5.900.000,00		7.823.333,33				24.616.666,67													

Figura 10.1 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos

2340
2341

2342

2343

Ilustração 10.1 – Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos – Intervenções Propostas

2344 **10.1.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas**2345 Os benefícios gerados pelas obras e soluções apresentadas para o sistema de limpeza
2346 urbana e manejo de resíduos sólidos estão listadas a seguir:

- 2347 ♦ Universalização do sistema;
- 2348 ♦ Aumento do reaproveitamento dos resíduos e, conseqüentemente, a diminuição da
2349 geração de rejeitos e aumento da vida útil dos aterros (sanitário e inerte);
- 2350 ♦ Eliminação da disposição irregular, da contaminação do solo e da veiculação de
2351 doenças;
- 2352 ♦ Redução de pontos de inundação causados pelo carreamento dos resíduos dispostos
2353 irregularmente;
- 2354 ♦ Eliminação do risco de contaminação com os resíduos provenientes de serviços de
2355 saúde.

2356 **10.2 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**2357 **10.2.1 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos**2358 O resumo das intervenções necessárias para o Sistema de Drenagem Urbana de Urânia
2359 e seus prazos encontra-se apresentado no **Quadro 10.2**.2360 **QUADRO 10.2 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS**
2361 **PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA**

Tipo de Intervenção	Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)
Medidas não-estruturais	Emergencial até 2020	Elaborar um Plano Diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem, Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana, Criar uma estrutura de inspeção e manutenção da drenagem, Cadastro Técnico das Estruturas, Registro de incidentes envolvendo a microdrenagem e macrodrenagem, Elaborar legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	Custos considerados no DEX
Medidas não-estruturais	Curto Prazo até 2022	Elaborar padronização para projeto viário e drenagem pluvial, Elaborar um serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos, Monitoramento dos cursos d'água (nível e vazão) e chuva pelo município	Custos considerados no DEX
Medidas não-estruturais	Emergencial até 2020	Cadastro técnico das unidades e estruturas do sistema de drenagem urbana	88.000,00
Medidas Estruturais	Longo Prazo até 2038	Execução dos projetos básicos e executivos de todas as intervenções estruturais necessárias: Avenida Barão do Rio Branco, em frente à Prefeitura; Cruzamento da Rua Aleixo Pigari x Rua Catanduva: Rua 21 de Novembro; Rua Brasília Rua Pernambuco	8.340.000,00

2362

2363 **10.2.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais**

2364 Assim como para o sistema de resíduos sólidos, a estruturação sequencial para
2365 implantação das obras do sistema de drenagem urbana é:

- 2366 ♦ obras emergenciais – de 2019 até o final de 2020 (imediatas);
- 2367 ♦ obras de curto prazo – de 2019 até o final do ano 2022 (4 anos);
- 2368 ♦ obras de médio prazo – de 2019 até o final do ano 2026 (8 anos);
- 2369 ♦ obras de longo prazo – de 2027 até o final de plano (ano 2038).

2370 Em função dessa estruturação, apresenta-se na **Figura 10.2** um cronograma elucidativo,
2371 com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema de drenagem e
2372 manejo de águas pluviais urbanas. Em seguida é apresentada a **Ilustração 10.2**
2373 ilustrando o sistema existente e as obras propostas.

Unidade	Intervenção	Investimento (R\$)	Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo											
			2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
Microdrenagem e Macro-drenagem	<ul style="list-style-type: none"> MNE: Elaborar um Plano Diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem, Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana, Criar uma estrutura de inspeção e manutenção da drenagem, Registro de incidentes envolvendo a microdrenagem e macrodrenagem, Elaborar legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias 	Computável no DEX	■																			
	<ul style="list-style-type: none"> MNE: Elaborar padronização para projeto viário e drenagem pluvial, Elaborar um serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos, Monitoramento dos cursos d'água (nível e vazão) e chuva pelo município 	Computável no DEX	■																			
	<ul style="list-style-type: none"> MNE: Cadastro técnico das unidades e estruturas do sistema de drenagem urbana 	88.000,00	■																			
	<ul style="list-style-type: none"> OSL: Execução dos projetos básicos, executivos e obras de todas as intervenções estruturais necessárias: 	8.340.000,00									■											
INVESTIMENTOS TOTAIS		8.428.000,00	88.000,00				4.170.000,00				8.340.000,00											

2374

2375

Figura 10.2 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

2376

2377

Ilustração 10.2

2378 **10.2.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas**

2379 Os principais benefícios proporcionados por essas intervenções no município de Urânia
2380 estão listados a seguir:

- 2381 ♦ Eliminação dos pontos de alagamento, diminuindo-se o risco de exposição a doenças
2382 e de risco de morte;
- 2383 ♦ Redução das perdas materiais e dos danos causados às edificações;
- 2384 ♦ Eliminação de interrupção do tráfego e das vias gerando maior mobilidade nos
2385 períodos de chuvas;
- 2386 ♦ Redução de assoreamento dos cursos d'água devido ao escoamento superficial dos
2387 sedimentos;
- 2388 ♦ Eliminação dos pontos de erosão na área de dissipação as águas escoadas
2389 superficialmente;
- 2390 ♦ Eliminação do risco de contaminação com os dejetos provenientes do refluxo de redes
2391 de esgotos e de galerias de águas pluviais

2392 **11. ESTUDOS DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS**
2393 **SOLUÇÕES ADOTADAS**

2394 **11.1 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

2395 **11.1.1 Investimentos Necessários no Sistema de Resíduos Sólidos**

2396 O resumo dos investimentos necessários ao longo de todo horizonte de projeto estão
2397 apresentados no **Quadro 11.1**. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de
2398 sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a
2399 ano, a partir de 2019, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados
2400 nos Planos Específicos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente que,
2401 assim como para os componentes água e esgoto, o enquadramento das obras de
2402 resíduos sólidos segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo
2403 dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Prefeitura do Município de Urânia.

2404

2405
2406

QUADRO 11.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Tipologia de Intervenção	Investimento na Implantação		Investimento Previsto pra Disposição de RSD (R\$)	Investimento Previsto pra Disposição de RCC (R\$)	Investimento Previsto para Tratamento de RSS (R\$)	Total (R\$)
		Usina de Triagem e Compostagem - RSD	Usina de Britagem - RCC				
2019	Emergencial	380.000,00	275.000,00	2.070.000,00	225.000,00	101.330,00	3.051.330,00
2020		380.000,00	275.000,00	2.070.000,00	225.000,00	101.365,00	3.051.365,00
2021	Curto Prazo	-	-	-	-	101.319,00	101.319,00
2022		-	-	-	-	101.262,00	101.262,00
2023	Médio Prazo	-	-	-	-	101.217,00	101.217,00
2024		-	-	-	-	101.182,00	101.182,00
2025		-	-	-	-	101.137,00	101.137,00
2026		-	-	-	-	100.955,00	100.955,00
2027 a 2038	Longo Prazo	-	-	-	-	1.191.481,00	1.191.481,00
TOTAIS		760.000,00	550.000,00	4.140.000,00	450.000,00	2.001.248,00	7.900.000,00

2407

11.1.2 Despesas de Operação do Sistema de Resíduos Sólidos

2409 As despesas de operação foram calculadas segundo as curvas apresentadas no item 9.
2410 Esses custos foram aplicados em todas as unidades a serem implantadas ou ampliadas,
2411 sem considerar o custo de transporte, conforme também já informado anteriormente.

11.1.3 Despesas Totais do Sistema de Resíduos Sólidos

2413 No **Quadro 11.2** apresenta-se o resumo dos investimentos necessários e das despesas
2414 de operação, ao longo de todo horizonte de projeto.

2415
2416

QUADRO 11.2 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Tipologia de Intervenção	Investimento na Implantação		Investimento Previsto para Disposição de RSD (R\$)	Investimento Previsto para Disposição de RCC (R\$)	Investimento Previsto para Tratamento de RSS (R\$)	Investimento Previsto para operação e manutenção (R\$)	Total (R\$)
		Usina de Triagem e Compostagem - RSD	Usina de Britagem - RCC					
2019	Emergencial	380.000,00	275.000,00	2.070.000,00	225.000,00	101.330,00	1.522.000,00	4.573.330,00
2020		380.000,00	275.000,00	2.070.000,00	225.000,00	101.365,00	1.522.000,00	4.573.365,00
2021	Curto Prazo	-	-	-	-	101.319,00	1.522.000,00	1.623.319,00
2022		-	-	-	-	101.262,00	1.522.000,00	1.623.262,00
2023	Médio Prazo	-	-	-	-	101.217,00	1.522.000,00	1.623.217,00
2024		-	-	-	-	101.182,00	1.522.000,00	1.623.182,00
2025		-	-	-	-	101.137,00	1.522.000,00	1.623.137,00
2026		-	-	-	-	100.955,00	1.522.000,00	1.622.955,00
2027 a 2038	Longo Prazo	-	-	-	-	1.191.481,00	18.264.000,00	19.455.481,00
TOTAIS		760.000,00	550.000,00	4.140.000,00	450.000,00	2.001.248,00	30.440.000,00	38.340.000,00

2417 **11.1.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de**
2418 **Resíduos Sólidos**

2419 Além das despesas apresentadas no subitem anterior, o sistema de resíduos sólidos
2420 também possui a capacidade de gerar receitas, através da comercialização da parcela
2421 reaproveitável dos resíduos gerados.

2422 O valor dessas receitas, no entanto, é altamente questionável. Em primeiro lugar, deve
2423 ser considerado como as mesmas serão apropriáveis: pelo município, por cooperativas de
2424 catadores, por empresas concessionárias, etc. Em segundo lugar, o valor atual de um
2425 mercado ainda incipiente não é um bom indicador das receitas futuras. Com a criação de
2426 volume consideráveis de resíduos recicláveis, é difícil prever a direção destes fluxos.

2427 Assim, as análises presentes devem ser entendidas apenas como um alerta sobre as
2428 possibilidades de aproveitamento econômico desta variável, com mercados que se
2429 formarão durante a vigência do Plano.

2430 Além do valor bruto, foi calculado o Valor Presente Líquido (VPL) do componente. O
2431 objetivo de tal procedimento é tornar o projeto comparável a outros de igual porte. A
2432 utilização de uma taxa de desconto pretende uniformizar, num único indicador, projetos de
2433 diferentes períodos de maturação e operação. Assim, é possível indicar não apenas se o
2434 projeto oferece uma atratividade mínima, mas também seu valor atual em relação a outras
2435 atividades concorrentes, orientando decisões de investimento.

2436 Foram utilizadas duas taxas de desconto. A taxa de 10% ao ano foi utilizada durante a
2437 maior parte das décadas passadas, sendo um padrão de referência para múltiplos órgãos
2438 governamentais e privados. Porém, com os elevados índices de inflação observados no
2439 final do século passado, esta taxa acabou substituída pela de 12%.

2440 Na atualidade, com os baixos níveis de taxas de juros praticados por órgãos
2441 governamentais, observa-se um retorno a padrões de comparação com descontos mais
2442 baixos, inclusive abaixo dos tradicionais 10%. Como uma taxa que reflita a percepção de
2443 juros de longo prazo não está consolidada optou-se por adotar as duas para fins de
2444 análise.

2445 **11.1.4.1 Receitas por tipo de Unidade**

2446 Embora a nova Política Nacional de Resíduos enfatize a diretriz de inclusão social dos
2447 catadores na gestão dos resíduos sólidos, o que praticamente induz ao repasse das
2448 receitas para os mesmos, as municipalidades precisam conhecer pelo menos sua ordem
2449 de grandeza.

2450 Assim, dependendo da forma de organização proposta, podem optar pelo repasse total ou
2451 mesmo parcial para as cooperativas mantendo, neste segundo caso, uma reserva
2452 monetária para a manutenção e reposição de recursos naturais.

2453 Receitas de Central de Triagem

2454 As receitas unitárias resultantes da venda de materiais recicláveis gerados pelas
 2455 atividades da central de triagem foram obtidas junto à CEMPRE (Compromisso
 2456 Empresarial com Reciclagem) e à indústria Gerdau. O **Quadro 11.3** apresenta os valores.

2457 **QUADRO 11.3 – PREÇOS UNITÁRIOS DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS**

Material	Preço (R\$/t)	Condição
Papel Branco	600,00	Prensado
Outros Papéis/ Papelão	580,00	Prensado
Plástico Filme	800,00	
Plástico Rígido	600,00	Limpo
Embalagem PET	1.400,00	Prensado
Embalagem Longa Vida	250,00	Prensado
Sucata de Aço	280,00	Limpo
Alumínio	3.500,00	Limpo e prensado
Vidro Incolor	150,00	Limpo
Vidro Colorido	150,00	Limpo

2458

2459 Para a aplicação destes preços unitários, utilizam-se médias para adaptar esta relação à
 2460 composição dos materiais encontrados no lixo urbano.

2461 Receitas de Usina de Compostagem

2462 A receita unitária resultante da venda de composto orgânico gerado pelas atividades da
 2463 usina de compostagem foi obtida junto à entidade CEMPRE e está apresentada no
 2464 **Quadro 11.4**.

2465 **QUADRO 11.4 – PREÇOS UNITÁRIOS DO COMPOSTO ORGÂNICO**

Material	Preço (R\$/t)	Condição
Composto Orgânico	150,00	Peneirado, sem impurezas e ensacado

2466

2467 Receitas de Central de Britagem

2468 Embora os entulhos selecionados devidamente britados também apresentem valor
 2469 comercial, já que podem ser aplicados como material de construção para peças não
 2470 estruturais, prevê-se que sua maior utilização será mesmo nas obras de manutenção e
 2471 recuperação de estradas vicinais.

2472 Portanto, como tais materiais apresentam restrição de aplicação na construção civil que
 2473 precisaria ser fiscalizada resultando em custos adicionais para a municipalidade,
 2474 considerou-se que não serão vendidos para terceiros e que, portanto, não crescerão
 2475 receitas aos cofres públicos.

2476 Assim, aplicando as receitas possíveis apresentadas aos resíduos gerados, obteve-se o
 2477 valor da composição das receitas, apresentadas no **Quadro 11.5**.

2478

QUADRO 11.5 – RECEITAS DOS RESÍDUOS ORIUNDOS DA CENTRAL DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM (R\$)

Ano	Compostável	Papel/ Papelaõ	Plástico Mole	Plástico Rígido	PET	Longa Vida	Metal Ferroso	Metal Não ferroso	Vidro	Total
2019	3.464,64	518,75	327,27	519,30	115,40	34,35	53,85	192,33	15,57	5.241,46
2020	6.931,61	1.037,85	654,76	1.038,95	230,88	68,71	107,74	384,80	31,15	10.486,45
2021	10.392,74	1.556,07	981,70	1.557,72	346,16	103,02	161,54	576,93	46,70	15.722,60
2022	13.849,20	2.073,60	1.308,20	2.075,80	461,29	137,29	215,27	768,81	62,24	20.951,69
2023	15.227,26	2.279,93	1.438,38	2.282,35	507,19	150,95	236,69	845,31	68,43	23.036,49
2024	16.605,95	2.486,36	1.568,61	2.488,99	553,11	164,62	258,12	921,85	74,63	25.122,23
2025	17.981,68	2.692,34	1.698,56	2.695,20	598,93	178,25	279,50	998,22	80,81	27.203,50
2026	19.330,00	2.894,22	1.825,92	2.897,29	643,84	191,62	300,46	1.073,07	86,87	29.243,29
2027	20.673,34	3.095,36	1.952,81	3.098,64	688,59	204,94	321,34	1.147,64	92,90	31.275,55
2028	22.011,69	3.295,74	2.079,24	3.299,23	733,16	218,20	342,14	1.221,94	98,92	33.300,27
2029	23.345,05	3.495,38	2.205,19	3.499,09	777,57	231,42	362,87	1.295,96	104,91	35.317,45
2030	24.670,63	3.693,86	2.330,40	3.697,77	821,73	244,56	383,47	1.369,55	110,87	37.322,84
2031	25.958,37	3.886,67	2.452,04	3.890,79	864,62	257,33	403,49	1.441,03	116,65	39.270,98
2032	27.237,38	4.078,17	2.572,86	4.082,49	907,22	270,01	423,37	1.512,03	122,40	41.205,92
2033	28.507,66	4.268,37	2.692,85	4.272,89	949,53	282,60	443,11	1.582,55	128,11	43.127,67
2034	29.769,23	4.457,26	2.812,02	4.461,98	991,55	295,10	462,72	1.652,58	133,78	45.036,23
2035	31.022,07	4.644,84	2.930,36	4.649,76	1.033,28	307,52	482,20	1.722,13	139,41	46.931,59
2036	32.225,08	4.824,96	3.044,00	4.830,08	1.073,35	319,45	500,90	1.788,92	144,82	48.751,55
2037	33.415,94	5.003,27	3.156,49	5.008,57	1.113,02	331,25	519,41	1.855,03	150,17	50.553,13
2038	33.267,97	4.981,11	3.142,51	4.986,39	1.108,09	329,79	517,11	1.846,81	149,50	50.329,29
Total	435.887,49	65.264,12	41.174,16	65.333,26	14.518,50	4.320,98	6.775,30	24.197,50	1.958,85	659.430,16
VPL 10%	146.853,55	21.987,94	13.871,86	22.011,23	4.891,38	1.455,77	2.282,65	8.152,31	659,95	222.166,64
VPL 12%	123.022,07	18.419,72	11.620,73	18.439,24	4.097,61	1.219,53	1.912,22	6.829,35	552,85	186.113,31

2479

- 2480 As receitas possíveis com a venda de recicláveis seriam em torno de R\$ 660 mil. No
2481 entanto, dadas as limitações institucionais e, principalmente, a inexistência de uma cultura
2482 de reciclagem, adotar essa hipótese é difícil na prática.
- 2483 Apenas para efeito de simulação considerou-se simplificada que seja viável
2484 arrecadar 50% da receita tida, como possível, apresentada no quadro acima. Esse
2485 montante possível de arrecadação com rejeitos chega a cobrir cerca de 4,6% dos custos
2486 totais do componente, considerando apenas as implantações de novas unidades.
- 2487 O **Quadro 11.6** apresenta o resumo dos investimentos e receitas previstos para os
2488 serviços relativos a resíduos sólidos.
- 2489 Essas possíveis receitas não excluem, no entanto, a necessidade de criação de outros
2490 mecanismos de arrecadação que possam garantir a sustentabilidade econômico-
2491 financeira do sistema de resíduos sólidos de forma isolada. Entre outros mecanismos de
2492 arrecadação, pode-se citar a criação de uma taxa de lixo por domicílio, taxa essa indicada
2493 como uma possibilidade de receita, conforme predisposições constantes na Lei Nacional
2494 de Saneamento (nº 11.445/07).

2495

QUADRO 11.6 – CUSTOS, INVESTIMENTOS E RECEITAS POSSÍVEIS (R\$) – RESÍDUOS SÓLIDOS

ANO	Despesas de Implantação do Sistema de Resíduos Sólidos		Operação e Manutenção			Despesas totais	Receitas possíveis		Total despesas
	RSD	RCC	RSD	RCC	RSS		Venda dos Recicláveis	Taxa de Limpeza Pública	
2019	2.450.000	500.000	1.501.500	20.500	101.330	4.573.330	2.621	119.168	-4.456.783
2020	2.450.000	500.000	1.501.500	20.500	101.365	4.573.365	5.243	133.468	-4.445.140
2021	0	0	1.501.500	20.500	101.319	1.623.319	7.861	149.484	-1.481.696
2022	0	0	1.501.500	20.500	101.262	1.623.262	10.476	167.422	-1.466.315
2023	0	0	1.501.500	20.500	101.217	1.623.217	11.518	187.513	-1.447.222
2024	0	0	1.501.500	20.500	101.182	1.623.182	12.561	210.015	-1.425.728
2025	0	0	1.501.500	20.500	101.137	1.623.137	13.602	235.217	-1.401.522
2026	0	0	1.501.500	20.500	100.955	1.622.955	14.622	263.442	-1.374.134
2027	0	0	1.501.500	20.500	100.772	1.622.772	15.638	295.056	-1.343.354
2028	0	0	1.501.500	20.500	100.590	1.622.590	16.650	330.462	-1.308.778
2029	0	0	1.501.500	20.500	100.408	1.622.408	17.659	370.118	-1.269.949
2030	0	0	1.501.500	20.500	100.214	1.622.214	18.661	414.532	-1.226.344
2031	0	0	1.501.500	20.500	99.896	1.621.896	19.635	464.276	-1.177.256
2032	0	0	1.501.500	20.500	99.577	1.621.577	20.603	519.989	-1.122.191
2033	0	0	1.501.500	20.500	99.258	1.621.258	21.564	582.387	-1.060.434
2034	0	0	1.501.500	20.500	98.939	1.620.939	22.518	652.274	-991.183
2035	0	0	1.501.500	20.500	98.620	1.620.620	23.466	730.547	-913.539
2036	0	0	1.501.500	20.500	98.176	1.620.176	24.376	818.212	-826.339
2037	0	0	1.501.500	20.500	97.732	1.619.732	25.277	916.398	-728.611
2038	0	0	1.501.500	20.500	97.299	1.619.299	25.165	1.026.366	-618.098
TOTAL	4.900.000	1.000.000	30.030.000	410.000	2.000.000	38.341.248	329.715	8.586.345	-30.084.618
VPL 10%	R\$ 4.252.066	R\$ 867.769	R\$ 12.783.116	R\$ 174.528	R\$ 856.841	R\$ 18.934.320	R\$ 111.083	R\$ 2.585.111	-R\$ 16.460.292
VPL 12%	R\$ 4.140.625	R\$ 845.026	R\$ 11.215.370	R\$ 153.124	R\$ 752.390	R\$ 17.106.534	R\$ 93.057	R\$ 2.128.000	-R\$ 15.071.591

2496 **11.2 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

2497 **11.2.1 Investimentos Necessários no Sistema de Drenagem**

2498 O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado
 2499 no **Quadro 11.7**. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade
 2500 econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de
 2501 2019, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de
 2502 Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras
 2503 segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das
 2504 prioridades a serem estabelecidas pelo município.

2505 **QUADRO 11.7 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE**
 2506 **DRENAGEM URBANA – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA DE DRENAGEM (R\$)				INVESTIMENTO TOTAL (R\$)
	Tipo de Intervenção				
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2019	44.000,00				44.000,00
2020	44.000,00				44.000,00
2021					
2022					
2023					
2024					
2025					
2026					
2027 a 2038				8.340.000,00	8.340.000,00
TOTAIS	88.000,00			8.340.000,00	8.428.000,00

2507

2508 **11.2.2 Despesas de Exploração do Sistema de Drenagem Urbana**

2509 O DEX foi adotado com base nos custos de manutenção do sistema de drenagem urbana
 2510 adotados pelo SEMASA e adicionados os custos das medidas não estruturais, cujo valor
 2511 apresentado foi de R\$ 25,50/domicílio/ano data base Dezembro/2010. Com a correção
 2512 para Outubro/2017, a partir do IPCA acumulado, e os acréscimos, esse valor eleva-se a
 2513 cerca de R\$ 40,00. O **Quadro 11.8**, a seguir, apresenta os custos com as despesas de
 2514 exploração do sistema de drenagem urbana para todo o horizonte de planejamento.

2515 **QUADRO 11.8 – DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO SISTEMA DE DRENAGEM –**
 2516 **HORIZONTE DE PLANEJAMENTO (2019-2038)**

Ano	Domicílios (un.)	DEX (R\$)
2019	3174	126.960,00
2020	3217	128.680,00
2021	3255	130.200,00
2022	3293	131.720,00
2023	3328	133.120,00
2024	3366	134.640,00
2025	3401	136.040,00

Ano	Domicílios (un.)	DEX (R\$)
2026	3429	137.160,00
2027	3456	138.240,00
2028	3481	139.240,00
2029	3509	140.360,00
2030	3535	141.400,00
2031	3552	142.080,00
2032	3570	142.800,00
2033	3585	143.400,00
2034	3601	144.040,00
2035	3616	144.640,00
2036	3624	144.960,00
2037	3630	145.200,00
2038	3637	145.480,00
TOTAIS		2.770.360,00

2517

2518 **11.2.3 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de**
2519 **Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

2520 O **Quadro 11.9** adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao
2521 sistema de drenagem urbana

2522 Além do valor bruto, foi calculado o Valor Presente Líquido (VPL) do componente. O
2523 objetivo de tal procedimento é tornar o projeto comparável a outros de igual porte. A
2524 utilização de uma taxa de desconto pretende uniformizar, num único indicador, projetos de
2525 diferentes períodos de maturação e operação. Assim, é possível indicar não apenas se o
2526 projeto oferece uma atratividade mínima, mas também seu valor atual em relação a outras
2527 atividades concorrentes, orientando decisões de investimento.

2528 Foram utilizadas duas taxas de desconto. A taxa de 10% ao ano foi utilizada durante a
2529 maior parte das décadas passadas, sendo um padrão de referência para múltiplos órgãos
2530 governamentais e privados. Porém, com os elevados índices de inflação observados no
2531 final do século passado, esta taxa acabou substituída pela de 12%.

2532 Na atualidade, com os baixos níveis de taxas de juros praticados por órgãos
2533 governamentais, observa-se um retorno a padrões de comparação com descontos mais
2534 baixos, inclusive abaixo dos tradicionais 10%. Como uma taxa que reflita a percepção de
2535 juros de longo prazo não está consolidada, optou-se por adotar as duas para fins de
2536 análise.

2537 Segundo esta ótica, o VPL dos componentes descontados a 10% e 12% resultou
2538 negativos e assumiu valores em torno de R\$ 3,4 milhões e R\$ 2,8 milhões
2539 respectivamente.

2540

2541
2542**QUADRO 11.9 – RESUMO DOS CUSTOS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA–
HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	Despesas de Exploração – DEX (R\$)	Investimentos (R\$)	Resultado Operacional (R\$)
2019	(126.960,00)	(44.000,00)	(170.960,00)
2020	(128.680,00)	(44.000,00)	(172.680,00)
2021	(130.200,00)	-	(130.200,00)
2022	(131.720,00)	-	(131.720,00)
2023	(133.120,00)	-	(133.120,00)
2024	(134.640,00)	-	(134.640,00)
2025	(136.040,00)	-	(136.040,00)
2026	(137.160,00)	-	(137.160,00)
2027	(138.240,00)	(695.000,00)	(833.240,00)
2028	(139.240,00)	(695.000,00)	(834.240,00)
2029	(140.360,00)	(695.000,00)	(835.360,00)
2030	(141.400,00)	(695.000,00)	(836.400,00)
2031	(142.080,00)	(695.000,00)	(837.080,00)
2032	(142.800,00)	(695.000,00)	(837.800,00)
2033	(143.400,00)	(695.000,00)	(838.400,00)
2034	(144.040,00)	(695.000,00)	(839.040,00)
2035	(144.640,00)	(695.000,00)	(839.640,00)
2036	(144.960,00)	(695.000,00)	(839.960,00)
2037	(145.200,00)	(695.000,00)	(840.200,00)
2038	(145.480,00)	(695.000,00)	(840.480,00)
TOTAIS	(2.770.360,00)	(8.428.000,00)	(11.198.360,00)
VPL 10%	(1.153.056,99)	(2.285.516,71)	(3.438.573,70)
VPL 12%	(1.007.665,60)	(1.813.115,93)	(2.820.781,53)

2543

2544 Observa-se que como o sistema de drenagem não possui receita, seu resultado
2545 operacional é negativo. Portanto o sistema não apresenta de forma isolada, situação
2546 econômica e financeira sustentável, em função do panorama de investimentos
2547 necessários e das despesas de exploração incidentes ao longo do período de
2548 planejamento.

2549

2550 **12. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE**
 2551 **ECONÔMICO-FINANCEIRA**

2552 De acordo com os estudos efetuados para os quatro componentes dos serviços de
 2553 saneamento do município, podem-se resumir alguns dados e conclusões, como
 2554 apresentado no **Quadro 12.1**.

2555 **QUADRO 12.1 – RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-**
 2556 **FINANCEIRA SEGUNDO O PMESSB-PERÍODO 2019-2038**

Componentes	Investimentos (R\$)	Despesas de Exploração (R\$)	Despesas Totais (R\$)	Receitas Totais (R\$)	Conclusões
Resíduos Sólidos	5.900.000,00	32.440.000,00	38.340.000,00	8.916.061,00	Atualmente não há receitas no sistema de resíduos sólidos, assim, o sistema dependerá de recurso a fundo perdido para viabilização das proposições, em função dos altos investimentos necessários.
Drenagem	8.428.000,00	2.770.360,00	11.198.360,00	-	A princípio, o sistema não é viável. É necessária a criação de uma taxa pela prestação dos serviços e recursos a fundo perdido.
TOTAIS	14.328.000,00	35.210.360,00	49.538.360,00	8.916.061,00	

2557 Nota DEX- valores brutos

2558

2559 Conforme pode ser verificado no **Quadro 12.1**, a política tarifária aplicado ao sistema de
 2560 resíduos sólidos não será suficiente para gerar a sustentabilidade do sistema. Isso fica
 2561 evidenciado pela maneira como a tarifa é aplicada, diretamente do IPTU, onde é
 2562 considerada apenas a extensão da fachada do logradouro e não a tipologia do gerador ou
 2563 a quantidade de resíduo gerado. No item 12.1.1 serão abordados diferentes metodologias
 2564 de cálculo da cobrança pela utilização do sistema.

2565 Quanto ao sistema de drenagem, o mesmo não possui nenhuma taxa ou tarifa vinculada
 2566 a prestação dos serviços, sendo assim, caso o município não se mobilize para uma
 2567 alteração no modelo de gestão do sistema o sistema será deficitário por todo horizonte de
 2568 planejamento e, somente irá progredir através do custeio de outras áreas do poder
 2569 municipal ou de investimentos realizados através de fontes de financiamento. Ressalta-se
 2570 que para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas serão abordadas
 2571 diferentes metodologias de cálculo da cobrança pela utilização do sistema no item 12.1.2
 2572 adiante.

2573 A análise da sustentabilidade econômico-financeira de cada componente de forma isolada
2574 está de acordo com o artigo 29 da Lei 11.445/2007, que estabelece que os serviços
2575 públicos de saneamento básico tenham essa sustentabilidade assegurada, **sempre que**
2576 **possível**, mediante a cobrança dos serviços da seguinte forma:

- 2577 ♦ limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos – na forma de taxas ou tarifas e
2578 outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação de serviço ou de
2579 suas atividades;
- 2580 ♦ manejo de águas pluviais urbanas – na forma de tributos, inclusive taxas, em
2581 conformidade com o regime de prestação de serviço ou de suas atividades.

2582 Os dados resultantes, com relação aos custos unitários dos serviços, em termos de
2583 investimentos e despesas de exploração, estão indicados no **Quadro 12.2**.

2584 **QUADRO 12.2 – RESUMO DE CUSTOS UNITÁRIOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO**
2585 **SEGUNDO O PMESSB-PERÍODO 2019-2038**

Componentes	Custos Unitários Atuais (R\$ /unidade)	Custos Unitários Estimados (R\$ /unidade)	Despesas Totais (R\$/domicílio/mês)
Resíduos Sólidos	-	18,32/ hab/mês	68,72
Drenagem	-	5,35/hab/mês	16,05
TOTAIS	-	-	84,77

2586

2587 **12.1 METODOLOGIAS ALTERNATIVAS PARA O CÁLCULO DAS TARIFAS DA** 2588 **PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO**

2589 Nesse item serão abordadas metodologias para a realização do cálculo dos custos e de
2590 maneiras de tarifação que poderão ser utilizadas pelo município para a prestação dos
2591 serviços de saneamento básico no município.

2592 **12.1.1 Metodologias Para O Cálculo Dos Custos Da Prestação Dos Serviços De** 2593 **Limpeza Urbana E Manejo De Resíduos Sólidos**

2594 Em função da complexidade dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de
2595 resíduos sólidos e a consequente necessidade de destacamento de significativa parcela
2596 de recursos públicos para o setor, a PNRS estabelece que, para que esses serviços
2597 tenham garantida a sua sustentabilidade, devem ser criados mecanismos que assegurem
2598 a recuperação dos custos dos serviços prestados.

2599 Da mesma forma, a lei nº 11.445/2007 que estabelece as diretrizes nacionais para o
2600 saneamento básico incluiu dentre os princípios fundamentais a serem observados na
2601 prestação dos serviços a eficiência e a sustentabilidade econômica. Outros artigos da
2602 mesma lei reforçam a importância desse princípio, impondo, por exemplo, sua
2603 observância nos contratos de prestação do serviço. É neste sentido que os serviços
2604 públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira

2605 assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela sua prestação ou
2606 disponibilização.

2607 Conforme apresentado no PMESSB, o município de Urânia cobra uma taxa no boleto do
2608 IPTU dos domicílios situados em área urbana, sendo que o valor arrecadado anualmente
2609 não cobre os valores gastos pelo município com os serviços de limpeza urbana e manejo
2610 de resíduos sólidos.

2611 Desta forma, se faz necessária a instituição de uma taxa de coleta e remoção do lixo
2612 urbano. Neste contexto, há alguns desafios a serem vencidos e que devem ser
2613 considerados nas metodologias propostas para o cálculo da taxa, como:

- 2614 ♦ Ampliar a autossuficiência econômica do setor conforme determina a Lei n.º
2615 11.445/07, isto é, diminuir o déficit operacional;
- 2616 ♦ Observar o princípio do poluidor-pagador, que busca atribuir o ônus das despesas
2617 proporcionalmente à capacidade do agente de gerar resíduos;
- 2618 ♦ Observar o princípio da isonomia (CF, art. 150, II);
- 2619 ♦ Observar o princípio da capacidade contributiva (CF, art. 145, § 1º).

2620 De acordo com a Constituição Federal, a lei, em princípio, não deve dar tratamento
2621 desigual a contribuintes que se encontrem em situação equivalente (CF, art. 150, II). O
2622 tributo progressivo, com alíquotas crescentes por faixas de renda, por exemplo, não fere o
2623 princípio da isonomia. A igualdade aparece aqui de forma bastante elaborada na
2624 proporcionalidade da incidência em função da utilidade marginal da riqueza. Em outras
2625 palavras, quanto maior a disponibilidade econômica, maior será a parcela desta com
2626 utilizações distantes das essenciais e próximas do consumo supérfluo, logo maior a
2627 produção de resíduos sólidos e conseqüentemente de custo aos serviços de coleta e
2628 remoção de lixo, contemplando, aqui, inclusive o inciso IV, § 1º do art. 29 da lei n.º
2629 11.445/2007, que dispõe que a instituição da taxa de coleta e remoção do lixo deve,
2630 dentre outros objetivos, inibir o consumo supérfluo e o desperdício de recursos.

2631 Faz parte da isonomia também tratar os desiguais de modo desigual, devendo, assim, o
2632 tributo ser cobrado de acordo com as possibilidades econômicas de cada um (CF, art.
2633 145, § 1º). Não existe unanimidade quanto ao entendimento acerca da capacidade
2634 contributiva ou capacidade econômica do contribuinte.

2635 É importante ressaltar que, de acordo com o Supremo Tribunal Federal – STF, as taxas
2636 cobradas em razão exclusivamente dos serviços públicos de coleta, remoção e
2637 tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis são constitucionais,
2638 ao passo que é inconstitucional a cobrança de valores tidos como taxa em razão de
2639 serviços de conservação e limpeza de logradouros e bens públicos.

2640

2641 *12.1.1.1 Metodologias de Cálculo da Taxa de Coleta de Lixo*

2642 A seguir são apresentadas algumas metodologias que poderão ser adotadas pelo
2643 município para cálculo da taxa desses serviços, que seguem as diretrizes estabelecidas
2644 pela lei nº 11.445/2007, que estabelece que os serviços de limpeza urbana e manejo de
2645 resíduos sólidos urbanos deverão apresentar sustentabilidade econômico-financeira
2646 assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços por
2647 meio de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de
2648 prestação do serviço ou de suas atividades.

2649 *12.1.1.2 Rateio dos custos pelo número de economias*

2650 A metodologia de cálculo de custos por número de economia foi elaborada pelo IBAM
2651 (2001) em parceria com o Governo Federal. Essa metodologia define o cálculo utilizando
2652 o valor unitário da Taxa de Coleta de Lixo (TCL), obtido pela divisão do custo total anual
2653 ou mensal da coleta de lixo domiciliar pelo número de domicílios existentes no município.

$$2654 \quad \text{TCL} = \frac{\text{Custo total anual ou mensal de coleta de lixo domiciliar}}{\text{Número de domicílios existentes no município}}$$

2656 Este método apresenta como vantagem sua simplicidade. No entanto, não considera a
2657 capacidade de pagamento do contribuinte e não atribui o pagamento ao real gerador de
2658 resíduos sólidos.

2659 Desta maneira, o IBAM (2001) recomenda que sejam analisados outros fatores, como o
2660 fator social, que é função do poder aquisitivo médio dos moradores de determinadas
2661 regiões e que torna a cobrança mais socialmente justa. Também é recomendado avaliar o
2662 fator operacional, que considera como as peculiaridades de cada imóvel por conta de sua
2663 tipologia (comercial, residencial, etc.) ou localização (densidade demográfica, topografia,
2664 pavimentação, etc.) afeta o esforço, em pessoal ou equipamento, empregado no sistema.

2665 *12.1.1.3 Cálculo baseado na tipologia do gerador*

2666 Na aplicação desta metodologia é necessário realizar um cadastro dos geradores
2667 comerciais e industriais, que deve ser atualizado anualmente. Este cadastro deve
2668 apresentar informações como quantidades geradas, caracterização dos resíduos, dentre
2669 outras informações que possam ser relevantes.

2670 O gerador cadastrado será classificado como pequeno, médio ou grande gerador,
2671 conforme apresentado a seguir.

2672 ■ **Pequeno Gerador**

2673 São considerados pequenos geradores os domicílios, estabelecimentos comerciais,
2674 prestadores de serviço e indústrias que geram quantidades de resíduos inferiores a
2675 100 l/dia.

2676 Para esta tipologia de gerador, o cálculo da taxa deve ser realizado de acordo com a
2677 seguinte fórmula:

$$2678 \quad T_{CLPG} = \frac{\text{Custos com a coleta convencional} \quad (R\$)}{2679 \quad \text{Número de usuários (residências, comércios e serviços)}}$$

2680 Para os pequenos geradores, a prefeitura se responsabilizará pela retirada de resíduos
2681 domiciliares; materiais de varredura domiciliar; resíduos originários de restaurantes,
2682 bares, hotéis, quartéis, mercados, matadouros, abatedouros, cemitérios, recinto de
2683 exposições, edifícios públicos em geral e, até 100 l, os de estabelecimentos comerciais e
2684 industriais; restos de limpeza e de poda de jardim, desde que caibam em recipientes de
2685 100 l; restos de móveis, de colchões, de utensílios, de mudanças e outros similares, em
2686 pedaços, que fiquem contidos em recipiente de até 100 l; animais mortos, de pequeno
2687 porte.

2688 ■ **Médio gerador**

2689 Enquadram-se na categoria de médio gerador os estabelecimentos comerciais e
2690 industriais que geram entre 100 e 200l/dia de resíduos sólidos. Para esta tipologia de
2691 gerador, a taxa é calculada com base em alíquotas fixas incidentes sobre o valor locativo
2692 anual dos imóveis, na porcentagem de 1,5%. Destaca-se que o valor locativo anual dos
2693 prédios representa 10% do valor venal.

$$2694 \quad \text{Valor locativo (R\$)} = 10\% \times \text{Valor venal (R\$)}$$

$$2695 \quad T_{CLMG} \text{ (R\$)} = 1,5 \times \text{Valor locativo (R\$)}$$

2697 ■ **Grande gerador**

2698 Considera-se grande gerador os estabelecimentos comerciais e industriais que geram
2699 mais de 200l/dia de resíduos sólidos.

2700 Para esta tipologia de gerador, a taxa é calculada com base em alíquotas fixas incidentes
2701 sobre o valor locativo anual dos imóveis, na porcentagem de 3%. Destaca-se que o valor
2702 locativo anual dos prédios representa 10% do valor venal.

$$2703 \quad \text{Valor locativo (R\$)} = 10\% \times \text{Valor venal (R\$)}$$

$$2704 \quad T_{CLGG} \text{ (R\$)} = 3\% \times \text{Valor locativo (R\$)}$$

2706 Os médios e grandes geradores que tiverem interesse que a prefeitura colete seus
2707 resíduos, deverão proceder à comunicação formal e se cadastrar junto à administração
2708 pública do município. Nestes casos, a Prefeitura poderá realizar a retirada dos seguintes
2709 materiais, mediante pagamento:

2710

- 2711 ♦ Animais mortos de grande porte;
- 2712 ♦ Móveis, colchões, utensílios, sobras de mudanças e outros similares, cujos volumes
- 2713 excedam o limite de 100 l/dia;
- 2714 ♦ Restos de limpeza e de poda que excedam o volume de 100 l;
- 2715 ♦ Resíduos industriais ou comerciais, não perigosos, de volume superior a 100 l;
- 2716 ♦ Entulho, terra e sobras de materiais de construção de volume superior a 50 l.

2717 12.1.1.4 *Cálculo baseado no consumo de água*

2718 Estudos indicam que a geração de resíduos sólidos está associada a fatores como renda,
2719 idade e nível educacional. No entanto, pesquisas mostram que há uma correlação entre
2720 consumo de água por economias e geração de resíduos.

2721 D'ella (2000 apud Onofre, 2011) propõe uma metodologia que inclui o volume de água
2722 consumido por economia ao cálculo da taxa de coleta de lixo, conforme equação a seguir:

$$2723 \quad \text{TCL (R\$)} = \frac{(\text{Consumo de água da economia (m}^3\text{)}) \times \text{custo dos serviços (R\$)}}{2724 \quad (\text{Consumo de água total no município (m}^3\text{)})}$$

2725 12.1.1.5 *Formas de Cobrança da Taxa de Coleta de Lixo*

2726 A escolha pela melhor forma de cobrança pelos serviços de limpeza urbana deverá ser
2727 realizada de acordo com as especificidades do município, devendo ser instituída por
2728 legislação municipal.

2729 **12.1.2 Metodologias Para O Cálculo Dos Custos Da Prestação Dos Serviços De** 2730 **Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

2731 A utilização de uma cobrança pelo sistema de drenagem é uma forma de ilustrar ao
2732 usuário que os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas possuem um
2733 custo atrelado e que esses custos variam de acordo com a impermeabilização do terreno.
2734 Ressalta-se que como a prestação dos serviços é oferecida de maneira igualitária é difícil
2735 definir uma maneira de realizar a cobrança.

2736 No entanto, existem algumas técnicas que permitem calcular o consumo individual dos
2737 serviços de drenagem urbana e liga-lo a um custo de provisão. De acordo com Tucci
2738 (2002), uma localidade impermeabilizada em sua totalidade acarreta em uma geração de
2739 volume de água de 6,33 vezes mais do que uma localidade não impermeabilizada, ou
2740 seja, uma localidade impermeabilizada irá gerar uma sobrecarga ao sistema de drenagem
2741 seis vezes mais que uma não impermeabilizada.

2742 Segundo este critério, é possível considerar que um proprietário de um lote
2743 impermeabilizado seja cobrado num valor mais alto pelos serviços de drenagem que o
2744 proprietário de uma área não impermeabilizada, pois sobrecarrega mais o sistema de
2745 drenagem. Os custos vão variar, portanto, em função da área de solo impermeabilizada.

2746 A utilização da cobrança de maneira proporcional à área impermeabilizada, ponderada
2747 por um fator de declividade, gera uma cobrança individualizada, permitindo a associação,
2748 por parte do usuário, a uma produção de escoamento superficial efetiva. Este
2749 embasamento físico torna a cobrança mais facilmente perceptível para o consumidor,
2750 possibilitando a criação de uma taxa correspondente para cada usuário. Esta cobrança
2751 através da taxa também pode promover uma distribuição mais justa dos custos, onerando
2752 mais os usuários que mais sobrecarregam o sistema de drenagem (Gomes, Baptista,
2753 Nascimento, 2008).

2754 Para efeito de utilização do município a partir do Plano Municipal Específico de
2755 Saneamento Básico abordou-se duas metodologias para que sejam utilizadas como base
2756 para a definição da taxa de prestação dos serviços referentes ao sistema de drenagem,
2757 sendo abordadas abaixo.

2758 *12.1.2.1 Metodologia definida por Tucci*

2759 A metodologia desenvolvida baseia-se em expressões matemáticas que representam o
2760 rateio dos custos de operação e manutenção do sistema de drenagem (Tucci, 2002;
2761 Gomes, Baptista, Nascimento, 2008).

2762 Para isso, aplica-se a seguinte fórmula:

2763
$$Tx = ACui/100 \times (28,43 + 0,632i1)$$

2764 Onde:

- 2765 ◇ Tx = Taxa a ser cobrada, em R\$, por imóvel;
- 2766 ◇ A = Área do lote em m²;
- 2767 ◇ I1 = Percentual de área impermeabilizada do imóvel;
- 2768 ◇ Cui = Custo unitário das áreas impermeáveis, em R\$/m², sendo obtido pela
2769 fórmula:

2770
$$Cui = 100Ct/ Ab(15,8 + 0,842Ai)$$

2771 Onde:

- 2772 ○ Ct = Custo total para realizar a operação e manutenção do sistema, em
2773 milhões de R\$;
- 2774 ○ Ab = Área da bacia em Km²;
- 2775 ○ Ai = Parcela de área da bacia impermeabilizada, em %.

2776

2777 12.1.2.2 *Custo médio*

2778 A definição de uma taxa através do custo médio implica no conhecimento de todos os
2779 custos envolvidos nos serviços de drenagem prestados para fins de financiamento. Estes
2780 custos são divididos em:

2781 Custos de capital: custos de implantação (planejamento, projeto, construção de obras de
2782 micro e macrodrenagem). É o custo inicial da prestação destes serviços e geralmente,
2783 trata-se de uma quantidade significativa de recursos financeiros. É um custo fixo, pois é
2784 determinado a partir do dimensionamento do sistema.

2785 Custos de manutenção do sistema: envolve custos de limpeza de bocas-de-lobo, redes de
2786 ligação, vistorias. São custos associados à manutenção da qualidade da rede. A
2787 quantidade de recursos requerida para estes custos de manutenção dependem, portanto,
2788 da sobrecarga do sistema, das condições de uso, qualidade da água transportada pelo
2789 sistema.

2790 A soma destes dois tipos de custo gera o custo total. A partir deste dado, ó possível
2791 calcular o custo médio, através da seguinte fórmula:

2792
$$CME = CT / (\sum v_j + V_v)$$

2793 Onde:

2794 \diamond V_j = Volume lançado pelo lote na rede de drenagem

2795 \diamond $\sum v_j$ = Volume produzido na área de lotes coberta pelo sistema

2796 \diamond VV = Volume produzido nas áreas públicas (vias, praças, etc) cobertas pelo
2797 sistema

2798 Pode-se também relacionar o custo médio à impermeabilização do solo, através da
2799 seguinte fórmula:

2800
$$Cme = CT / (\sum a_j + a_{iv})$$

2801 Onde:

2802 \diamond A_j = Área impermeabilizada do lote

2803 \diamond $\sum a_j$ = Parcela de solo impermeabilizada pelos imóveis na área urbana coberta pelo
2804 sistema de drenagem

2805 \diamond a_{iv} = Parcela do solo impermeabilizada pelas vias na área urbana coberta pelo
2806 sistema.

2807 O uso de qualquer uma das metodologias exemplificadas acima, empregando a cobrança
2808 individualizada com base na taxa de impermeabilização das localidades constitui um

2809 excelente instrumento de tarifação, uma vez que pondera o custo total do sistema de
2810 drenagem pela sobrecarga de cada consumidor no sistema de drenagem, através da
2811 parcela de impermeabilização do solo. Este método de cálculo além de permitir a
2812 individualização do custo de forma mais justa, também parte de uma base física que
2813 facilita o entendimento da população que será cobrada pelos serviços prestados.

2814 **12.1.3 Exemplos de cidades que já adotaram o sistema de Taxa de Drenagem**
2815 **Urbana ou semelhantes**

2816 **12.1.3.1 Santo André**

2817 Em Santo André, o início do processo de mudança da gestão da drenagem urbana
2818 ocorreu devido à magnitude dos problemas existentes, ao esgotamento da capacidade de
2819 investimento da administração direta, à necessidade de uma maior eficiência na aplicação
2820 de recursos, integrando a drenagem ao sistema de saneamento da cidade e de criar
2821 instrumentos e alternativas para a obtenção de recursos para implantação e manutenção
2822 dos sistemas de drenagem.

2823 O saneamento básico de Santo André, município que integra a Região Metropolitana de
2824 São Paulo, contempla as atividades de abastecimento de água, esgotamento sanitário,
2825 limpeza urbana e drenagem urbana. Desde 1997, a gestão dos serviços de saneamento
2826 do município é conduzida por um único órgão municipal – o SEMASA.

2827 Uma providência tomada pelo quadro institucional responsável pela gestão de águas
2828 pluviais em Santo André foi a contratação do Plano Diretor de Drenagem (PDD) em 1998,
2829 o primeiro do País, que resultou em um diagnóstico das áreas com maior incidência de
2830 inundações. Este levantamento gerou produtos gráficos (plantas) que apontaram as áreas
2831 inundáveis, possibilitando o início do mapeamento das áreas com maiores deficiências e
2832 que exigiam maior atenção e cuidado pelos departamentos envolvidos nos serviços de
2833 atendimento emergenciais, manutenção e projetos de drenagem.

2834 O PDD privilegiou as medidas não estruturais, mas medidas estruturais também foram
2835 necessárias, dada a situação em alguns pontos da cidade. Entre as atividades não
2836 estruturais previstas no plano destacam-se: a preservação das várzeas ainda existentes
2837 dos córregos, o controle da erosão de encostas e assoreamento dos córregos e a
2838 educação ambiental.

2839 No que concerne à sustentabilidade do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais
2840 o município de Santo André foi o primeiro município do Brasil que instituiu uma cobrança
2841 específica para o sistema. A Lei Municipal 7.606/97 estabeleceu e regulamentou a
2842 cobrança de taxa de drenagem com o objetivo de remunerar os custos com a manutenção
2843 do sistema de drenagem urbana (limpeza de bocas de lobo, galerias, limpeza e
2844 desassoreamento de córregos, manutenção de piscinões, etc.). Nesse sentido, a receita
2845 obtida com a cobrança da taxa de drenagem não é utilizada para obras.

2846 O cálculo leva em consideração o tamanho da área coberta (impermeabilizada) do imóvel
2847 e, portanto, o volume lançado no sistema de drenagem. O volume é calculado de acordo
2848 com o índice pluviométrico médio histórico, dos últimos 30 anos (base DAEE). Segundo o
2849 SEMASA, o montante obtido com a cobrança da taxa viabiliza a manutenção do sistema.

2850 Nesse sentido, a cobrança da taxa de drenagem para operação e manutenção das redes
2851 de drenagem obedece ao seguinte critério: a partir do total mensal gasto com operação e
2852 manutenção da rede de drenagem é cobrada do usuário do sistema uma taxa que é
2853 proporcional à contribuição volumétrica média mensal de cada imóvel ao sistema.

2854 A contribuição volumétrica mensal do imóvel ao sistema é obtida através da chuva média
2855 mensal, levando em conta as áreas permeáveis e impermeáveis do imóvel. O valor médio
2856 cobrado é de R\$ 0,03/m² (ou R\$ 3,00/100m² ou R\$ 0,71/hab). Segundo informações
2857 obtidas junto ao Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê a média total
2858 arrecadada por ano é cerca de R\$ 6 milhões.

2859 12.1.3.2 Porto Alegre

2860 Ao contrário de Santo André, que possui um único órgão gestor para o saneamento, o
2861 município de Porto Alegre (RS) é gerido da seguinte maneira: os serviços de
2862 abastecimento de água e esgotamento sanitário são geridos pelo Departamento Municipal
2863 de Água e Esgotos (DMAE), a drenagem pluvial urbana é gerida pelo Departamento de
2864 Esgotos Pluviais (DEP) e a limpeza urbana, gerida pelo Departamento Municipal de
2865 Limpeza Urbana (DMLU).

2866 Em 1999, o DEP iniciou a elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU)
2867 para o município de Porto Alegre, visando obter diretrizes técnicas e ambientais para a
2868 abordagem dos problemas de drenagem da cidade. Este Plano foi instituído em
2869 Dezembro de 1999, através da Lei Complementar n.º 434, e substituiu o 1º Plano Diretor
2870 de Desenvolvimento Urbano Ambiental (PPDUA), que esteve em vigência desde 1979. Na
2871 nova legislação, foram incluídos artigos que permitem à municipalidade exigir, legalmente,
2872 a utilização de medidas de controle de escoamento em novos empreendimentos
2873 implantados na cidade.

2874 No município desde o ano de 2000, há uma legislação que cobra a manutenção da vazão
2875 antecedente à impermeabilização do lote em questão (vazão pré-urbanização), ou seja, o
2876 proprietário deve se ajustar a um valor especificado de vazão a ser liberada no sistema de
2877 drenagem para os empreendimentos novos.

2878 Para os empreendimentos já existentes é cobrada uma taxa de acordo com a área
2879 impermeável do lote, como forma de compensação pelos impactos gerados por esta
2880 impermeabilização. Este valor cobrado financia os serviços de manutenção e operação do
2881 sistema de drenagem. Estima-se que esta taxa varie entre R\$ 7 e R\$10 por mês, por
2882 propriedade.

2883 **12.2 CONCLUSÕES**

2884 Como conclusões finais do estudo, tem-se:

- 2885 ♦ Os custos de resíduos sólidos estão num montante elevado pela adoção de solução
2886 individual; esse valor deve diminuir caso se adote um consórcio com outros municípios
2887 com disposição em unidades regionais. Ressalta-se também que à manutenção da
2888 taxa aplicada irá resultar em um sistema deficitário, sendo assim, necessária uma
2889 revisão da tarifa aplicada;
- 2890 ♦ Os custos de drenagem estão num montante razoável pela adoção de solução
2891 individual; esse valor pode diminuir em caso de adoção de uma política de serviços
2892 interligada no município, que permita um determinado sistema auxiliar outro, quando
2893 necessário.
- 2894 ♦ Para o sistema de drenagem ser sustentável, recomenda-se a criação de taxa de
2895 prestação dos serviços, de modo que haja uma receita, podendo essa taxa ser
2896 incluída em outras já existentes;
- 2897 ♦ Outra alternativa que pode tornar os sistemas viáveis (resíduos e drenagem) é a
2898 obtenção de recursos a fundo perdido para viabilização das proposições.

2899 **13. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**

2900 Alguns programas deverão ser instituídos para que as metas estabelecidas no Plano
2901 Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico possam ser cumpridas. Esses
2902 programas compreendem medidas estruturais, isto é, com intervenções diretas nos
2903 sistemas, e, medidas estruturantes, que possibilitam a adoção de procedimentos e
2904 intervenções de modo indireto, constituindo-se um acessório importante na
2905 complementação das medidas estruturais. Deve-se realçar que as linhas de
2906 financiamento ou repasses a fundo perdido, quando aplicáveis a esses programas,
2907 encontram-se apresentados no capítulo 15 subsequente.

2908 São apresentados, a seguir, alguns programas, descritos de modo sucinto, que podem
2909 ser (ou já estão sendo) aplicados a qualquer município integrante da UGRHI 15. Tendo
2910 em vista a premente necessidade da redução de perdas nos sistemas de distribuição dos
2911 municípios integrantes dessa UGRHI, considerou-se o Programa de Redução de Perdas
2912 como o mais importante dentre os programas abordados.

2913

2914 **13.1 PROGRAMAS GERAIS APLICADOS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO**

2915 **13.1.1 Programa Município Verde Azul**

2916 Dentre os programas de interesse de que o Município de Urânia participa, pode-se citar o
2917 Projeto Município Verde Azul da Secretaria do Meio Ambiente (SMA). O programa,
2918 lançado em 2007 pelo governo de São Paulo, tem por objetivo ganhar eficiência na
2919 gestão ambiental através da descentralização e valorização da base da sociedade. Além
2920 disso, visa a estimular e capacitar as prefeituras a implementarem e desenvolverem uma
2921 Agenda Ambiental Estratégica. Ao final de cada ciclo anual é avaliada a eficácia dos
2922 municípios na condução das ações propostas na Agenda. A partir dessa avaliação, são
2923 disponibilizados à SMA, ao Governo do Estado, às Prefeituras e à população o Indicador
2924 de Avaliação Ambiental – IAA.

2925 Trata-se de um programa que propõe 10 diretrizes ambientais, que abordam questões
2926 ambientais prioritárias a serem implementadas. Assim, pode-se estabelecer uma parceria
2927 com a SMA que orienta, segundo critérios específicos a serem avaliados ano a ano, quais
2928 as ações necessárias para que o município seja certificado como “Município Verde Azul”.
2929 A Secretaria do Meio Ambiente, por sua vez, oferece capacitação técnica às equipes
2930 locais e lança anualmente o Ranking Ambiental dos Municípios Paulistas.

2931 As dez diretrizes são as seguintes: Esgoto Tratado, Resíduos Sólidos, Biodiversidade,
2932 Arborização Urbana, Educação Ambiental, Cidade Sustentável, Gestão das Águas,
2933 Qualidade do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho Ambiental, onde os municípios
2934 concentram esforços na construção de uma agência ambiental efetiva.

2935 A participação do município neste programa é pré-requisito para liberação de recursos do
2936 Fundo Estadual de Controle de Poluição-FECOP, controlado pela Secretaria de Estado do
2937 Meio Ambiente.

2938 De acordo com a classificação da SMA, a situação do município de Urânia em relação
2939 aos municípios paulistas participantes é a seguinte:

2940 ♦ ano 2017 – nota 7,6 – classificação – 508º lugar.

2941 **13.1.2 Programa de Educação Ambiental**

2942 Outros programas relacionados com a conscientização da população em temas inerentes
2943 aos quatro sistemas de saneamento podem ser elaborados pela operadora, com ampla
2944 divulgação através de palestras, folhetos ilustrativos, mídia local e em instituições de
2945 ensino.

2946

2947 **13.1.3 Programa Relacionados com a Gestão do Sistema de Resíduos Sólidos**

2948 **13.1.3.1 Orientação para separação na origem dos lixos seco e úmido**

2949 A coleta seletiva e a reciclagem de resíduos são soluções desejáveis, por permitirem a
2950 redução do volume de lixo para disposição final. O fundamento da coleta seletiva é a
2951 separação, pela população, dos materiais recicláveis (papéis, vidros, plásticos e metais,
2952 os chamados de lixos seco) do restante do lixo (compostos orgânicos, chamados de lixo
2953 úmido).

2954 A implantação da coleta seletiva pode começar com uma experiência-piloto, que vai
2955 sendo ampliada aos poucos. O primeiro passo é a realização de uma campanha
2956 informativa junto à população, convencendo-a da importância da reciclagem e orientando-
2957 a para que separe o lixo em recipientes para cada tipo de material.

2958 É aconselhável distribuir à população, ao menos inicialmente, recipientes adequados à
2959 separação e ao armazenamento dos resíduos recicláveis nas residências (normalmente
2960 sacos de papel ou plástico).

2961 **13.1.3.2 Promoção de reforço de fiscalização e estímulo para denúncia anônima de**
2962 **descartes irregulares**

2963 Para denúncias sobre descarte irregular de lixo ou entulho, a Prefeitura pode instituir um
2964 programa de ligue-denúncias. Assim a própria população poderá denunciar
2965 irregularidades que ocorrem na sua região.

2966 Porém, o mais importante é prevenir os descartes irregulares. Uma sugestão é a de que a
2967 Prefeitura mantenha, durante todo o ano, uma Operação Cata-Tranqueira, que recolhe
2968 todo o tipo de material inservível, exceto lixo doméstico e resíduo da construção civil.
2969 Pode-se desenvolver uma programação para cada bairro da cidade. A intenção é
2970 exatamente evitar que este material seja descartado irregularmente em terrenos ou
2971 córregos, colaborando para enchentes.

2972 **13.1.3.3 Orientação para separação dos entulhos na origem para melhorar a eficiência**
2973 **do reaproveitamento**

2974 Os resíduos da construção civil são compostos principalmente por materiais de
2975 demolições, restos de obras, solos de escavações diversas. O entulho é geralmente um
2976 material inerte, passível de reaproveitamento, porém geralmente contém uma vasta gama
2977 de materiais que podem lhe conferir toxicidade, com destaque para os restos de tintas e
2978 de solventes, peças de amianto e metais diversos, cujos componentes podem ser
2979 remobilizados caso o material não seja disposto adequadamente.

2980 Para tanto, é importante a implantação por parte da Prefeitura, de um programa de
2981 gerenciamento dos resíduos da construção civil, contribuindo para a redução dos

2982 impactos causados por estes resíduos ao meio ambiente, e principalmente, informando a
2983 população sobre os benefícios da reciclagem também no setor da construção civil.

2984 As metas a serem cumpridas e as ações necessárias serão decorrentes da formatação e
2985 implementação dos programas supracitados.

2986 **14. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS** 2987 **ALTERNATIVAS ÁREA RURAL - PROGNÓSTICOS**

2988 Na área rural de Urânia, predominam domicílios dispersos e alguns pequenos núcleos,
2989 cuja solução atual de abastecimento de água se resume, individualmente, na perfuração
2990 de poços freáticos (rasos) e, no caso dos esgotos sanitários, na construção de fossas
2991 sépticas ou negras. A análise da configuração da área rural do Município de Urânia
2992 permite concluir pela inviabilidade da integração dos domicílios e núcleos dispersos aos
2993 sistemas da área urbana, pelas distâncias, custos, dificuldades técnicas, operacionais e
2994 institucionais envolvidas.

2995 Questões acerca da possibilidade de atendimento à área rural foram aventadas, mas
2996 chegou-se à conclusão de que é inviável a integração dos domicílios e núcleos dispersos
2997 aos sistemas da área urbana, pelas distâncias, custos, dificuldades técnicas, operacionais
2998 e institucionais envolvidas. Conforme estudo populacional apresentado no capítulo 4, a
2999 população rural, indicada no Censo Demográfico de 2010 era de 1400 habitantes. A
3000 projeção da população rural até 2038 resultou em uma população de apenas 851 hab, o
3001 que demonstra grande queda, de quase 40%.

3002 Os estudos populacionais desenvolvidos para toda a UGRHI 15 demonstraram que o grau
3003 de urbanização dos municípios tende a aumentar, isto é, o crescimento populacional
3004 tende a se concentrar nas áreas urbanas, o que implicará a necessidade de capacitação
3005 dos sistemas para atendimento a 100% da população urbana com água e esgoto tratado.

3006 Nos itens subsequentes, são apresentadas algumas sugestões para atendimento à área
3007 rural, com base em programas existentes ou experiências levadas a termo para algumas
3008 comunidades em outros estados. Sabendo-se que no PMESSB somente se fornecem
3009 orientações ou caminhos que podem ser seguidos, deve-se ressaltar que o município é
3010 soberano nas decisões a serem tomadas na tentativa de se universalizar o atendimento,
3011 adotando o programa ou caminho julgado mais conveniente, como resultado das
3012 limitações econômico-financeiras e institucionais.

3013 **14.1.1 Programa de Microbacias**

3014 Uma das possibilidades de solução para os domicílios dispersos ou pequenos núcleos
3015 disseminados na área rural seria o município elaborar um Plano de Desenvolvimento
3016 Rural Sustentável, com assistência da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do
3017 Governo do Estado de São Paulo, através da CATI - Coordenadoria de Assistência
3018 Técnica Integral Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas. Os objetivos prioritários

3019 estariam relacionados com o desenvolvimento rural sustentável, aliando a produção
3020 agrícola e a conservação do meio ambiente com o aumento de renda e melhor qualidade
3021 de vida das famílias rurais.

3022 O enfoque principal são as microbacias hidrográficas, com incentivos à implantação de
3023 sistemas de saneamento em comunidades isoladas, onde se elaboram planejamentos
3024 ambientais das propriedades. Especificamente em relação aos sistemas de água, os
3025 programas e as ações desenvolvidas com subvenção econômica são baseados na
3026 construção de poços e abastecedouros comunitários. Toda essa tecnologia está
3027 disponível na CATI (www.cati.sp.gov.br) e as linhas do programa podem ser obtidas junto
3028 à Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

3029 Evidentemente, a implementação de um Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável
3030 estará sujeita às condições específicas de cada município, porque envolve diversos
3031 aspectos de natureza político-administrativa, institucional, operacional e econômico-
3032 financeira. No entanto, dentro das possibilidades para se atingir a universalização dos
3033 serviços de saneamento básico, em que haja maior controle sanitário sobre a água
3034 utilizada pelas populações rurais e a carga poluidora difusa lançada nos cursos d'água,
3035 acredita-se que esse Programa de Microbacias Hidrográficas possa ser, no momento, o
3036 instrumento mais adequado para implantação de sistemas isolados para comunidades
3037 não atendidas pelo sistema público.

3038 **14.1.2 Outros Programas e Experiências Aplicáveis à Área Rural**

3039 Para atendimento a essas áreas não contempladas pelo sistema público, existem
3040 algumas experiências em andamento, que objetivam a implementação de programas para
3041 o saneamento de comunidades isoladas, o que pode ser de utilidade à prefeitura do
3042 município, no sentido da universalização do atendimento com água e esgotos. Essas
3043 experiências encontram-se em desenvolvimento na CAGECE (Ceará), CAERN (Rio
3044 Grande do Norte), COPASA (Minas Gerais) e SABESP (São Paulo).

3045 Em destaque está o Sistema Integrado de Saneamento Rural (Sisar), que começou a ser
3046 implantado no Ceará em 1996. Segundo levantamento realizado em abril de 2017, são
3047 1.419 localidades atendidas e aproximadamente 552 mil pessoas beneficiadas com
3048 sistemas de abastecimento de água gerenciados pelos próprios moradores. O Sisar faz
3049 gestão compartilhada das 1.419 comunidades e visa garantir, a longo prazo, o
3050 desenvolvimento e manutenção dos sistemas implantados pela Companhia de forma
3051 autossustentável. Cada um desses sistemas constitui uma Organização da Sociedade
3052 Civil (OSC) sem fins lucrativos, formada pelas associações comunitárias representando
3053 as populações atendidas, com a participação e orientação da Cagece, que sensibiliza e
3054 capacita as comunidades, além de orientar a manutenção nos sistemas de tratamento e
3055 distribuição de água, porém, são os próprios moradores que operam o sistema.
3056 Atualmente, na Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece) existe uma gerência
3057 responsável por todas as ações de saneamento na zona rural do estado, e foi através

3058 desta que o modelo de gestão foi replicado para todo o estado e também estados como
3059 Bahia, Piauí e Sergipe.

3060 Outra experiência a ser destacada é o Programa de Saneamento Rural Sustentável do
3061 município de Campinas em parceria com a EMBRAPA. A primeira parte do programa teve
3062 início no ano de 2017 e espera-se que seja executado em quatro anos com um orçamento
3063 de 1,4 milhões de reais. Destaca-se que o programa foi instituído através do Plano
3064 Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico do município.

3065 No âmbito do Estado de São Paulo, vale citar o Programa Água é Vida, instituído pelo
3066 Decreto Estadual nº 57.479 de 1º de novembro de 2011, nova experiência em início de
3067 implementação, dirigido às comunidades de pequeno porte, predominantemente
3068 ocupadas por população de baixa renda.

3069 Nesse caso, é possível a utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis,
3070 destinados a obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos,
3071 que objetivam a melhoria das condições de saneamento básico. Segundo o artigo 3º do
3072 decreto em referência, a participação no programa depende do prévio atendimento às
3073 condições específicas do programa, estabelecidas por resolução da SSRH-Secretaria de
3074 Saneamento e Recursos Hídricos, que definirá os requisitos necessários à transferência
3075 aos municípios de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis.

3076 De especial interesse, são os dados e as informações do seminário realizado na
3077 UNICAMP-Universidade de Campinas, entre 20 e 21 de junho de 2013, denominado
3078 “Soluções Inovadoras de Tratamento e Reúso de Esgotos em Comunidades Isoladas –
3079 Aspectos Técnicos e Institucionais”, que, dentre os vários aspectos relacionados com a
3080 necessidade de universalização do atendimento, apresentou vários temas de interesse,
3081 podendo-se citar, entre outros:

- 3082 ◆ Ações da Agência Nacional de Águas na Indução e Apoio ao Reúso da Água – ANA;
- 3083 ◆ Aproveitamento de Águas Residuárias Tratadas em Irrigação e Piscicultura –
3084 Universidade Federal do Ceará;
- 3085 ◆ Entraves Legais e Ações Institucionais para o Saneamento de Comunidades Isoladas
3086 – PCJ – Piracicaba;
- 3087 ◆ Aspectos Técnicos e Institucionais – ABES – SP;
- 3088 ◆ Experiência da CETESB no Licenciamento Ambiental de Sistemas de Tratamento de
3089 Esgotos Sanitários de Comunidades Isoladas – CETESB – SP;
- 3090 ◆ Emprego de Tanques Sépticos – PROSAB/SANEPAR;
- 3091 ◆ Aplicação de Wetlands Construídos como Sistemas Descentralizados no Tratamento
3092 de Esgotos – ABES - SP;

- 3093 ♦ Linhas de Financiamento e Incentivos para Implantação de Pequenos Sistemas de
3094 Saneamento – FUNASA;
- 3095 ♦ Necessidades de Ajustes das Políticas de Saneamento para Pequenos Sistemas –
3096 SABESP – SP;
- 3097 ♦ Parasitoses de Veiculação Hídrica – UNICAMP – SP;
- 3098 ♦ Projeto Piloto para Implantação de Tecnologias Alternativas em Saneamento na
3099 Comunidade de Rodamonte – Ilhabela – SP – CBH – Litoral Norte – SP;
- 3100 ♦ Informações decorrentes do Programa de Microbacias - CATI – Secretaria de
3101 Agricultura e Abastecimento – SP;
- 3102 ♦ Solução Inovadora para Uso (Reúso) de Esgoto – Universidade Federal do Rio
3103 Grande do Norte;
- 3104 ♦ Tratamento de Esgotos em Pequenas Comunidades – A Experiência da UFMG –
3105 Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

3106 Todo esse material, de grande importância para o município, pode ser obtido junto à
3107 ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – Seção SP.

3108 Deve-se salientar que, em função desse seminário realizado na UNICAMP, a Câmara
3109 Técnica de Saneamento e Saúde da ABES elaborou uma proposta para instituição da
3110 Política Estadual de Inclusão das Comunidades Isoladas no planejamento das ações de
3111 saneamento em todo o Estado de São Paulo. Em 12/dezembro/2013, foi publicado, no
3112 Diário Oficial do Poder Legislativo, o Projeto de Lei nº 947, que instituiu a política de
3113 inclusão dessas comunidades isoladas no planejamento de saneamento básico, visando-
3114 se à universalização de atendimento para os quatro componentes dessa disciplina.

3115 De acordo com o documento apresentado no supracitado seminário, as comunidades
3116 isoladas deverão ser contempladas nas ações de saneamento, no âmbito do
3117 planejamento municipal, regional e estadual e as instituições deverão utilizar ferramentas
3118 de educação, mediação e conciliação socioambientais, de forma a garantir a participação
3119 efetiva dessas comunidades em todo esse processo.

3120 **14.1.3 O Programa Nacional de Saneamento Rural**

3121 Dentro dos programas estabelecidos pelo recém-aprovado PLANSAB-Plano Nacional de
3122 Saneamento Básico (dez/2013), consta o Programa 2, voltado ao saneamento rural.

3123 O programa visa a atender, por ações de saneamento básico, a população rural e as
3124 comunidades tradicionais, como as indígenas e quilombolas e as reservas extrativistas.
3125 Os objetivos do programa são o de financiar em áreas rurais e comunidades tradicionais
3126 medidas estruturais de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de
3127 provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias domiciliares e de educação
3128 ambiental para o saneamento, além de, em função de necessidades ditadas pelo
3129 saneamento integrado, ações de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de

3130 manejo de águas pluviais. Também, nas linhas das ações gerais, os objetivos englobam
3131 medidas estruturantes, quais sejam, suporte político e gerencial para sustentabilidade da
3132 prestação dos serviços, incluindo ações de educação e mobilização social, cooperação
3133 técnica aos municípios no apoio à gestão e inclusive na elaboração de projetos.

3134 A coordenação do programa está atribuída ao Ministério da Saúde (FUNASA), que deverá
3135 compartilhar a sua execução com outros órgãos federais. Os beneficiários do programa
3136 serão as administrações municipais, os consórcios e os prestadores de serviços, incluindo
3137 instâncias de gestão para o saneamento rural, como cooperativas e associações
3138 comunitárias. O programa será operado principalmente com recursos não onerosos, não
3139 se descartando o aporte de recursos onerosos, tendo em vista a necessidade de
3140 investimentos em universalização para os próximos 20 anos.

3141 A FUNASA é o órgão do governo federal responsável pela implementação das ações de
3142 saneamento nas áreas rurais de todos os municípios brasileiros. No capítulo
3143 subsequente, constam vários programas de financiamento, incluindo a área rural e as
3144 comunidades isoladas, no âmbito estadual (SSRH) e no âmbito federal (FUNASA).

3145 **15. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO** 3146 **DE RECURSOS**

3147 **15.1 CONDICIONANTES GERAIS**

3148 Nos itens em sequência, apresentam-se várias informações relativas à captação de
3149 recursos para execução das obras de saneamento básico. São informações gerais,
3150 podendo ser utilizadas por qualquer município, desde que aplicáveis ao mesmo. A
3151 seleção dos programas de financiamentos mais adequados dependerá das condições
3152 particulares de cada município, atreladas aos objetivos de curto, médio e longo prazo, aos
3153 montantes de investimentos necessários, aos ambientes legais de financiamento e outras
3154 condições institucionais específicas.

3155 Em termos econômicos, sob o regime de eficiência, os custos de exploração e
3156 administração dos serviços devem ser suportados pelos preços públicos, taxas ou
3157 impostos, de forma a possibilitar a cobertura das despesas operacionais administrativas,
3158 fiscais e financeiras, incluindo o custo do serviço da dívida de empréstimos contraídos. O
3159 modelo de financiamento a ser praticado envolve a avaliação da capacidade de
3160 pagamento dos usuários e da capacidade do tomador do recurso, associado à viabilidade
3161 técnica e econômico-financeira do projeto e às metas de universalização dos serviços de
3162 saneamento. As regras de financiamento também devem ser respeitadas, considerando-
3163 se a legislação fiscal e, mais recentemente, a Lei das Diretrizes Nacionais para o
3164 Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007).

3165 Para que se possam obter os financiamentos ou repasses para aplicação em saneamento
3166 básico, as ações e os programas pertinentes deverão ser enquadrados em categorias que

3167 se insiram no planejamento geral do município e deverão estar associadas às Leis
3168 Orçamentárias Anuais, às Leis de Diretrizes Orçamentárias e aos Planos Plurianuais do
3169 Município. Em princípio, as principais categorias, que serão objeto de propostas, são:
3170 Desenvolvimento Institucional; Planejamento e Gestão; Desenvolvimento de Tecnologias
3171 e Capacitação em Recursos Hídricos; Conservação de Solo e Água e de Ecossistemas;
3172 Conservação da Quantidade e da Qualidade dos Recursos Hídricos; Gestão,
3173 Recuperação e Manutenção de Mananciais; Obras e Serviços de Infraestrutura Hídrica de
3174 Interesse Local; Obras e Serviços de Infraestrutura de Esgotamento Sanitário.

3175 A partir do estabelecimento das categorias, conforme supracitado, os programas de
3176 financiamentos, a serem elaborados pelo próprio município, deverão contemplar a
3177 definição do modelo de financiamento e a identificação das fontes e usos de recursos
3178 financeiros para a sua execução. Para tanto, poderão ser levantados, para efeito de
3179 apresentação do modelo de financiamento e com detalhamento nos horizontes de
3180 planejamento, os seguintes aspectos: as fontes externas, nacionais e internacionais,
3181 abrangendo recursos onerosos e repasses a fundo perdido (não onerosos); as fontes no
3182 âmbito do município; as fontes internas, resultantes das receitas da prestação de serviços
3183 e as fontes alternativas de recursos, tal como a participação do setor privado na
3184 implementação das ações de saneamento no município.

3185 **15.2 FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS**

3186 As principais fontes de financiamento disponíveis para o setor de saneamento básico do
3187 Brasil, desde a criação do Plano Nacional de Saneamento Básico (1971), são as
3188 seguintes:

- 3189 ♦ Recursos onerosos, oriundos dos fundos financiadores (Fundo de Garantia do Tempo
3190 de Serviço-FGTS e Fundo de Amparo do Trabalhador-FAT); são captados através de
3191 operações de crédito e são gravados por juros reais;
- 3192 ♦ Recursos não onerosos, derivados da Lei Orçamentária Anual (Loa), também
3193 conhecida como OGU (Orçamento Geral da União) e, também, de orçamentos de
3194 estados e municípios; são obtidos via transferência fiscal entre entes federados,
3195 não havendo incidência de juros reais;
- 3196 ♦ Recursos provenientes de empréstimos internacionais, contraídos junto às agências
3197 multilaterais de crédito, tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e
3198 Banco Mundial (BIRD);
- 3199 ♦ Recursos captados no mercado de capitais, por meio do lançamento de ações ou
3200 emissão de debêntures, onde o conceito de investimento de risco apresenta-se como
3201 principal fator decisório na inversão de capitais no saneamento básico;
- 3202 ♦ Recursos próprios dos prestadores de serviços, resultantes de superávits de
3203 arrecadação;

3204 ♦ Recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos (Fundos Estaduais
3205 de Recursos Hídricos).

3206 Os recursos onerosos preveem retorno financeiro e constituem-se em empréstimos de
3207 longo prazo, operados, principalmente, pela Caixa Econômica Federal, com recursos do
3208 FGTS, e pelo BNDES, com recursos próprios e do FAT. Os recursos não onerosos não
3209 preveem retorno financeiro, uma vez que os beneficiários de tais recursos não necessitam
3210 ressarcir os cofres públicos.

3211 Nos itens seguintes, apresentam-se os principais programas de financiamentos existentes
3212 e as respectivas fontes de financiamento, conforme a disponibilidade de informações
3213 constantes dos órgãos envolvidos.

3214 **15.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS**

3215 De forma resumida, apresentam-se as principais fontes de captação de recursos, através
3216 de programas instituídos e através de linhas de financiamento, na esfera federal e
3217 estadual:

3218 ■ **No âmbito Federal:**

3219 ◇ ANA – Agência Nacional de Águas – PRODES/Programa de Gestão de Recursos
3220 Hídricos, etc.;

3221 ◇ BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (ver linhas de
3222 financiamento no item 15.5 adiante);

3223 ◇ CEF – Caixa Econômica Federal – Abastecimento de Água/Esgotamento
3224 Sanitário/Brasil Joga Limpo/Serviços Urbanos de Água e Esgoto, etc.;

3225 ◇ Ministério das Cidades – Saneamento para Todos, etc.;

3226 ◇ Ministério da Saúde (FUNASA);

3227 ◇ Ministério do Meio Ambiente (conforme indicação constante do **Quadro 15.1**
3228 adiante);

3229 ◇ Ministério da Ciência e Tecnologia (conforme indicação constante do **Quadro 15.1**
3230 adiante).

3231 ■ **No âmbito Estadual:**

3232 ◇ SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, vários programas,
3233 incluindo aqueles derivados dos programas do FEHIDRO;

3234 ◇ Secretaria do Meio Ambiente (vários programas);

3235 ◇ Secretaria de Agricultura e Abastecimento (por exemplo, Programa de
3236 Microbacias).

3237 O Plano Plurianual (2016 – 2019), instituído pela Lei nº 16.082 de 28 de dezembro de
3238 2015, consolida as prioridades e estratégias do Governo do Estado de São Paulo, para os
3239 setores de saneamento e recursos hídricos, através dos diversos Programas aplicáveis ao
3240 saneamento básico do Estado, podendo ser citados, entre outros:

- 3241 ♦ Programa 3906 – Saneamento Ambiental em Mananciais de Interesse Regional;
- 3242 ♦ Programa 3907 – Infraestrutura Hídrica, Combate às Enchentes e Saneamento;
- 3243 ♦ Programa 3932 – Planejamento, Formulação e Implementação da Política do
3244 Saneamento do Estado;
- 3245 ♦ Programa 3933 – Universalização do Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
- 3246 ♦ Programa 3934 – Planejamento, Formulação e Implementação da Política de
3247 Recursos Hídricos.

3248 **15.4 LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO** 3249 **PARA O SANEAMENTO**

3250 No **Quadro 15.1** a seguir, apresenta-se uma listagem com os programas, as fontes de
3251 financiamento, os beneficiários, a origem dos recursos e os itens financiáveis para o
3252 saneamento. Os programas denominados REFORSUS e VIGISUS do Ministério da
3253 Saúde foram suprimidos da listagem, porque estão relacionados diretamente com ações
3254 envolvendo a vigilância em termos de saúde e controle de doenças, apesar da
3255 intercorrência com as ações de saneamento básico.

3256 Cumpre salientar que o município, na implementação das ações necessárias para se
3257 atingir a universalização do saneamento, deverá selecionar o (s) programa (s) de
3258 financiamentos que melhor se adequem (m) às suas necessidades, função, evidentemente,
3259 de uma série de procedimentos a serem cumpridos, conforme exigências das instituições
3260 envolvidas.

3261 **QUADRO 15.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO**

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
SSRH	FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos Vários Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos.	Prefeituras Municipais. - abrangem municípios de todos os portes, com serviços de água e esgoto operados ou não pela SABESP.	Ver nota 1	Projeto / Obras e Serviços.
GESP / SSRH	SANEBASE - Convênio de Saneamento Básico Programa para atender aos municípios do Estado que não são operados pela SABESP.	Prefeituras Municipais.- serviços de água e esgoto não prestados pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras de implantação, ampliação e melhorias dos sistemas de abastecimento de água e de esgoto.
SSRH / DAEE	ÁGUA LIMPA – Programa Água Limpa	Prefeituras Municipais.com até	Orçamento do Governo do	Projetos executivos e obras de implantação de

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
	Programa para atender com a execução de projetos e obras de afastamento e tratamento de esgoto sanitário municípios com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico.	50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico (não operados pela SABESP).	Estado de São Paulo e Organizações financeiras nacionais e internacionais.	estações de tratamento de esgotos, estações elevatórias de esgoto, emissários, linhas de recalque, rede coletora, interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras relacionadas.
SSRH	<u>ÁGUA É VIDA</u> – Programa Água é Vida Programa voltado as localidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda, visando a implementação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos.	Prefeituras Municipais. - comunidades rurais de baixa renda.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, relacionados ao sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
SSRH	<u>PRÓ-CONEXÃO</u> – Programa Pró-Conexão (Se liga na Rede) Programa para atender famílias de baixa renda ou grupos domésticos, através do financiamento da execução de ramais intradomiciliares.	Famílias de baixa renda ou grupos domésticos. – localizadas em municípios operados pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo	Obras de implantação de ramais intradomiciliares, com vista à efetivação à rede pública coletora de esgoto.
CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CEF)	Pró Comunidade – Programa de Melhoramentos Comunitários: Viabilizar Obras de Saneamento através de parceria entre a comunidade, Prefeitura Municipal e CEF.	Prefeituras Municipais.	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Obras de abastecimento de água, esgotamento sanitário, destinação de resíduos sólidos, melhoramento em vias públicas, drenagem, distribuição de energia elétrica e construção e melhorias em áreas de lazer e esporte.
MPOG – SEDU	<u>PRÓ-SANEAMENTO</u> Ações de saneamento para melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população, aumento da eficiência dos agentes de serviço, drenagem urbana, para famílias com renda média mensal de até 12 salários mínimos.	Prefeituras, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Destina-se ao aumento da cobertura e/ou tratamento e destinação final adequados dos efluentes, através da implantação, ampliação, otimização e/ou reabilitação de Sistemas existentes e expansão de redes e/ou ligações prediais.
MPOG – SEDU	<u>PROSANEAR</u> Ações integradas de saneamento em aglomerados urbanos ocupados por população de baixa renda (até 3	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de	Financiamento parcial com contrapartida e retorno do empréstimo / FGTS.	Obras integradas de saneamento: abastecimento de água, esgoto sanitário, microdrenagem/instalações hidráulico sanitárias e contenção de encostas

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
	salários mínimos) com precariedade e/ou inexistência de condições sanitárias e ambientais.	Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.		com ações de participação comunitária (mobilização, educação sanitária).
MPOG – SEDU	<u>PASS</u> - Programa de Ação Social em Saneamento Projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza. Programa em cidades turísticas.	Prefeituras Municipais, Governos estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido com contrapartida / orçamento da união.	Contempla ações de abastecimento em água, esgotamento sanitário, disposição final de resíduos sólidos. Instalações hidráulico-sanitárias intradomiciliares.
MPOG – SEDU	<u>PROGEST</u> - Programa de Apoio à Gestão do Sistema de Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos.	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido / Orçamento da União.	Encontros técnicos, publicações, estudos, sistemas piloto em gestão e redução de resíduos sólidos; análise econômica de tecnologias e sua aplicabilidade.
MPOG – SEDU	<u>PRO-INFRA</u> Programa de Investimentos Públicos em Poluição Ambiental e Redução de Risco e de Insalubridade em Áreas Habitadas por População de Baixa Renda.	Áreas urbanas localizadas em todo o território nacional.	Orçamento Geral da União (OGU) - Emendas Parlamentares, Contrapartidas dos Estados, Municípios e Distrito Federal.	Melhorias na infraestrutura urbana em áreas degradadas, insalubres ou em situação de risco.
MINISTÉRIO DA SAÚDE - FUNASA	<u>FUNASA</u> - Fundação Nacional de Saúde Obras e serviços em saneamento.	Prefeituras Municipais e Serviços Municipais de Limpeza Pública.	Fundo perdido / Ministério da Saúde	Sistemas de resíduos sólidos, serviços de drenagem para o controle de malária, melhorias sanitárias domiciliares, sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, estudos e pesquisa.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	PROGRAMA DO CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL URBANA Coletar e Organizar informações, Promover o Intercâmbio de Tecnologias, Processos e Experiências de Gestão Relacionada com o Meio Ambiente Urbano.	Serviço público aberto a toda a população, aos formadores de opinião, aos profissionais que lidam com a administração municipal, aos técnicos, aos prefeitos e às demais autoridades municipais.	Convênio do Ministério do Meio Ambiente com a Universidade Livre do Meio Ambiente.	-
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS Ações, Programas e Projetos no Âmbito dos Resíduos Sólidos.	Municípios e Associações participantes do Programa de Revitalização dos Recursos nos quais seja identificada prioridade de ação na área de resíduos sólidos.	Convênios firmados com órgãos dos Governo Federal, Estadual e Municipal, Organismo Nacionais e Internacionais e Orçamento Geral da União (OGU).	-

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – IBAMA	<u>REBRAMAR</u> - Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos Sólidos.	Estados e Municípios em todo o território nacional.	Ministério do Meio Ambiente.	Programas entre os agentes que geram resíduos, aqueles que o controlam e a comunidade.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	<u>LIXO E CIDADANIA</u> A retirada de crianças e adolescentes dos lixões, onde trabalham diretamente na catação ou acompanham seus familiares nesta atividade.	Municípios em todo o território nacional.	Fundo perdido.	Melhoria da qualidade de vida.
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA	<u>PROSAB</u> - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Visa promover e apoiar o desenvolvimento de pesquisas na área de saneamento ambiental.	Comunidade acadêmica e científica de todo o território nacional.	FINEP, CNPQ, Caixa Econômica Federal, CAPES e Ministério da Ciência e Tecnologia.	Pesquisas relacionadas a: águas de abastecimento, águas residuárias, resíduos sólidos (aproveitamento de lodo).

Notas

1 - Atualmente, a origem dos recursos é a compensação financeira pelo aproveitamento hidroenergético no território do estado;
2 – MPOG – Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão – SEDU – Secretaria de Desenvolvimento Urbano.

15.5 DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMESSB

A seguir, encontram-se descritos, de forma resumida, alguns programas de grande interesse para implementação do PMESSB, em nível federal e estadual.

■ **No âmbito Federal:**

PROGRAMA SANEAMENTO PARA TODOS

Entre os programas instituídos pelo governo federal, o *Programa Saneamento para Todos* constitui-se no principal programa destinado ao setor de saneamento básico, pois contempla todos os prestadores de serviços de saneamento, públicos e privados.

Visa a financiar empreendimentos com recursos oriundos do FGTS (onerosos) e da contrapartida do solicitante. Deverá ser habilitado pelo Ministério das Cidades e é gerenciado pela Caixa Econômica Federal. Possui as seguintes modalidades:

- ◇ Abastecimento de Água – destina-se à promoção de ações que visem ao aumento da cobertura ou da capacidade de produção do sistema de abastecimento de água;
- ◇ Esgotamento Sanitário – destina-se à promoção de ações para aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequada dos efluentes;
- ◇ Saneamento Integrado – destina-se à promoção de ações integradas em áreas ocupadas por população de baixa renda. Abrange o abastecimento de água,

3285 esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais, além de
3286 ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental,
3287 além da promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho
3288 social destinado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico do
3289 material reciclável, visando à sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos
3290 empreendimentos.

3291 ◇ Desenvolvimento Institucional – destina-se à promoção de ações articuladas,
3292 viando ao aumento de eficiência dos prestadores de serviços públicos. Nos casos
3293 de abastecimento de água e esgotamento sanitário, visa à promoção de melhorias
3294 operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações e redes
3295 existentes, redução de custos e de perdas; no caso da limpeza urbana e manejo
3296 de resíduos sólidos, visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a
3297 reabilitação e recuperação de instalações existentes.

3298 ◇ Manejo de Resíduos Sólidos e de Águas Pluviais – no caso dos resíduos sólidos,
3299 destina-se à promoção de ações com vistas ao aumento da cobertura dos
3300 serviços (coleta, transporte, tratamento e disposição dos resíduos domiciliares e
3301 provenientes dos serviços de saúde, varrição, capina, poda, etc.); no caso das
3302 águas pluviais, promoção de ações de prevenção e controle de enchentes,
3303 inundações e de seus danos nas áreas urbanas.

3304 Outras modalidades incluem o manejo dos resíduos da construção e demolição, a
3305 preservação e recuperação de mananciais e o financiamento de estudos e projetos,
3306 inclusive os planos municipais e regionais de saneamento básico.

3307 As condições gerais de concessão do financiamento são as seguintes:

3308 ◇ em operações com o setor público a contrapartida mínima de 5% do valor do
3309 investimento, com exceção na modalidade abastecimento de água, que é de 10%;
3310 com o setor privado é de 20%;

3311 ◇ os juros são de 6%, exceto para a modalidade Saneamento Integrado, que é de
3312 5%;

3313 ◇ a remuneração da CEF é de 2% sobre o saldo devedor e a taxa de risco de
3314 crédito limitada a 1%, conforme a análise cadastral do solicitante.

3315 PROGRAMA AVANÇAR CIDADES - SANEAMENTO

3316 O Programa Avançar Cidades - Saneamento tem o objetivo de promover a melhoria do
3317 saneamento básico do país por meio do financiamento de ações nas modalidades de
3318 abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, manejo de
3319 águas pluviais, redução e controle de perdas, estudos e projetos, e planos de
3320 saneamento.

3321 O Programa está sendo implementado por meio da abertura de processo de seleção
3322 pública de empreendimentos com vistas à contratação de operações de crédito para

3323 financiar ações de saneamento básico ao setor público. Os proponentes que tiverem suas
3324 propostas selecionadas deverão firmar contrato de financiamento (empréstimo) junto ao
3325 agente financeiro escolhido.

3326 No processo seletivo em curso não há disponibilidade para solicitação de recursos do
3327 Orçamento Geral da União (recurso a fundo perdido). Estão sendo disponibilizados
3328 recursos onerosos, nos quais incidirão encargos financeiros aplicados pelos agentes
3329 financeiros (taxa de juros, taxa de risco de crédito, entre outros). Os valores destinados ao
3330 programa são de R\$ 2,0 bilhões e serão financiados com recursos do FGTS e demais
3331 fontes onerosas, tais como, FAT/BNDES.

3332 O Programa se divide em três faixas populacionais, abaixo de 50 mil habitantes, entre 50
3333 mil e 250 mil habitantes e acima de 250 mil habitantes, sendo que para implantação de
3334 projeto o valor mínimo da proposta é de 2,5 milhões, 5 milhões e 10 milhões, para as
3335 faixas, respectivamente. Para a modalidade de estudos e projetos o mínimo é de R\$ 350
3336 mil e para elaboração de planos de saneamento é de R\$ 200 mil. Cada município pode
3337 formular uma proposta por modalidade e o Governo Estadual ou prestadores de serviços
3338 regionais podem encaminhar quantas propostas forem necessárias, observando o limite
3339 por municipalidade e modalidade.

3340 As modalidades são:

- 3341 ♦ Abastecimento de Água
- 3342 ♦ Esgotamento Sanitário;
- 3343 ♦ Manejo de Águas Pluviais
- 3344 ♦ Resíduos Sólidos Urbanos;
- 3345 ♦ Redução e controle de Perdas;
- 3346 ♦ Estudos e Projetos, e;
- 3347 ♦ Plano de Saneamento.

3348 PROGRAMA INTERÁGUAS

3349 O Programa de Desenvolvimento do Setor Água – INTERÁGUAS nasceu da necessidade
3350 de se buscar uma melhor articulação e coordenação de ações no setor água, melhorando
3351 sua capacidade institucional e de planejamento integrado e criando um ambiente
3352 integrador no qual seja possível dar continuidade à programas setoriais exitosos, tais
3353 como: o Programa de Modernização do Setor Saneamento – PMSS e o Programa
3354 Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos – PROÁGUA, bem como
3355 fortalecendo iniciativas de articulação intersetorial que visam a aumentar a eficiência no
3356 uso da água e na prestação de serviços associados.

3357 Nesse contexto, são apontadas constatações que retratam o cenário da questão hídrica
3358 no Brasil e que fundamentam o desenho proposto para o Programa, são elas:

- 3359 ◆ a água é essencial ao desenvolvimento socioeconômico e vários setores dependem
3360 dos recursos hídricos diretamente, ou os impactam, sendo necessário e oportuno
3361 avançar tanto nos contextos específicos de cada um desses setores como na
3362 articulação e coordenação intersetorial;
- 3363 ◆ embora se tenha observado, em anos recentes, notável avanço na institucionalização
3364 de instrumentos legais e operacionais, a gestão de recursos hídricos e os serviços
3365 associados à água no Brasil ainda se caracterizam por disparidades e conflitos, seja
3366 entre os níveis federal e estadual, seja entre setores que competem pelo mesmo
3367 recurso, seja entre regiões e Unidades da Federação, o que compromete a eficiência e
3368 a eficácia do setor água e da ação governamental em todo esse campo;
- 3369 ◆ impõe-se fortalecer as instituições incumbidas da formulação e da implementação das
3370 políticas de gestão do setor água, incluindo todas aquelas responsáveis pelas políticas
3371 setoriais que se utilizam da água, de maneira a obter a sustentabilidade da gestão;
- 3372 ◆ é necessário que a regulação, a fiscalização, o planejamento e o controle social sejam
3373 implantados e que as metas traçadas a partir dessa prática tornem-se metas dos
3374 prestadores de serviço e dos órgãos responsáveis, de forma a se garantir a
3375 sustentabilidade dos investimentos;
- 3376 ◆ amplos investimentos têm sido realizados pelo governo no setor água; não obstante,
3377 muitas obras têm sido projetadas e implantadas sem planejamento adequado da
3378 utilização múltipla e integrada dos recursos hídricos, decorrendo, desse fato, conflitos
3379 potenciais ou já estabelecidos entre diferentes setores usuários, resultando em
3380 indesejável subaproveitamento desses recursos.

3381 Devido à amplitude da problemática a ser enfrentada, o INTERÁGUAS terá abrangência
3382 nacional, com concentração em áreas e temas prioritários onde a água condiciona de
3383 forma mais forte o desenvolvimento social e econômico sustentáveis, com especial
3384 atenção às regiões mais carentes, de modo a contribuir para a redução das
3385 desigualdades regionais. Assim, espera-se uma maior atuação voltada para a região
3386 Nordeste e áreas menos desenvolvidas das regiões Norte e Centro-Oeste, onde a ação
3387 governamental é relativamente mais necessária. Nesse sentido, o Programa buscará,
3388 prioritariamente, ter uma atuação mais concentrada e integrada nas Bacias Hidrográficas
3389 dos rios São Francisco e Araguaia-Tocantins.

3390 **Objetivo**

3391 O Programa tem por objetivo contribuir para o fortalecimento da capacidade de
3392 planejamento e gestão no setor água, especialmente nas regiões menos desenvolvidas
3393 do País, visando a (i) aumentar a eficiência no uso da água e na prestação de serviços;
3394 (ii) aumentar a oferta sustentável de água em quantidade e qualidade adequadas aos
3395 usos múltiplos; e (iii) melhorar a aplicação de recursos públicos no setor água reduzindo
3396 deseconomias causadas por deficiências na articulação e coordenação intersetoriais.

3397

3398 ***Instituições Envolvidas***

3399 O Programa, a ser financiado pelo Banco Mundial, envolverá diretamente três ministérios,
3400 com atribuições na formulação e execução de políticas setoriais:

3401 ♦ Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente
3402 Urbano - SRHU e da Agência Nacional de Águas - ANA;

3403 ♦ Ministério das Cidades, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental -
3404 SNSA; e

3405 ♦ Ministério da Integração Nacional, por meio da Secretaria de Infraestrutura Hídrica -
3406 SIH, da Secretaria Nacional de Defesa Civil - SEDEC e da Secretaria Nacional de
3407 Irrigação - SENIR.

3408 Em função das ações a serem apoiadas pelo Programa, poderão ser envolvidos em casos
3409 específicos o Ministério das Minas e Energia; o Ministério dos Transportes; o Ministério da
3410 Agricultura, Pecuária e Abastecimento; o Ministério do Desenvolvimento Agrário; e o
3411 Ministério da Saúde / FUNASA. Tal envolvimento poderá ocorrer nos casos em que as
3412 ações considerem, por exemplo, o planejamento da produção hidrelétrica, das hidrovias,
3413 da agricultura e do abastecimento de água de populações rurais dispersas.

3414 ***Estrutura***

3415 O INTERÁGUAS será eminentemente um programa de assistência técnica, com foco
3416 voltado ao planejamento e à gestão do setor água, ao fortalecimento institucional, à
3417 elaboração de estudos e projetos, não prevendo investimentos em infraestrutura.

3418 Para cumprimento de seus objetivos, o Programa está estruturado em três Componentes
3419 setoriais: (i) Gestão de Recursos Hídricos; (ii) Água, Irrigação e Defesa Civil; e (iii)
3420 Abastecimento de Água e Saneamento, um Componente de Coordenação Intersetorial e
3421 Planejamento Integrado e um Componente de Gerenciamento, Monitoramento e
3422 Avaliação.

3423 As ações do Componente Gestão de Recursos Hídricos serão implementadas pela
3424 Agência Nacional de Águas e pela Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano
3425 do Ministério do Meio Ambiente, tendo como objetivo geral a consolidação do Sistema
3426 Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e o apoio à União, aos Estados e aos
3427 diversos organismos gestores de recursos hídricos para criação, aperfeiçoamento,
3428 modernização e qualificação dos instrumentos de gestão.

3429 As ações do Componente Água, Irrigação e Defesa Civil serão implementadas pela
3430 Secretaria de Infraestrutura Hídrica, pela Secretaria Nacional de Defesa Civil e pela
3431 Secretaria Nacional de Irrigação do Ministério da Integração Nacional, tendo como
3432 objetivo geral o fortalecimento institucional e de planejamento estratégico e operacional
3433 nas áreas de infraestrutura hídrica, irrigação e defesa civil.

3434 As ações do Componente Abastecimento de Água e Saneamento serão implementadas
3435 pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, dando
3436 continuidade às ações do Programa de Modernização do Setor Saneamento, com o
3437 objetivo geral de apoiar a Secretaria em sua missão de implementar a Política Federal de
3438 Saneamento Básico, promovendo o desenvolvimento do setor em busca da melhoria da
3439 qualidade e do alcance da universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

3440 O Componente de Coordenação Intersectorial e Planejamento Integrado envolverá mais de
3441 um setor ou interveniente no “Setor Água”. Tem como objetivo apoiar o desenvolvimento
3442 de novas metodologias; buscar formas de integrar as diferentes visões setoriais;
3443 implementar instrumentos de planejamento que conciliem as atuações de instituições com
3444 competências setoriais específicas, com a finalidade de obter ganhos no processo de
3445 planejamento, implantação e operação de estruturas de utilização de recursos hídricos.
3446 Estas ações poderão ser desenvolvidas sob a responsabilidade de diferentes executores,
3447 dependendo do grau de envolvimento ou interesse específico de cada um.

3448 O Componente de Gerenciamento, Monitoramento e Avaliação, a ser coordenado pela
3449 Secretaria Técnica do Programa, sob orientação do Comitê Gestor, tem como objetivo
3450 gerenciar, monitorar e avaliar as ações do Programa, de modo a assegurar o
3451 cumprimento das metas, dos cronogramas e dos objetivos geral e específicos.

3452 ***Orçamento e Prazo***

3453 O valor total do Programa será de US\$ 143,11 milhões, a serem investidos no prazo de
3454 cinco anos.

3455 ***Resultados Esperados***

3456 Em relação ao Componente 1 – Gestão de Recursos Hídricos, espera-se que seja dado
3457 prosseguimento à implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos e ao
3458 fortalecimento do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, eliminando
3459 as disparidades existentes entre o Governo Federal e os estados, e mesmo entre
3460 estados, uniformizando procedimentos e instituindo critérios para permanente evolução
3461 institucional, concorrendo assim para ampliar a eficiência governamental na
3462 implementação das diretrizes da política de recursos hídricos.

3463 No que se refere ao Componente 2 – Água, Irrigação e Defesa Civil, o Programa
3464 contribuirá para consolidar o planejamento e a programação dos investimentos públicos
3465 em infraestrutura hídrica, irrigação e defesa civil, de forma a tornar mais eficiente e eficaz
3466 a ação de Governo Federal nessas áreas. Além disso, esse Componente buscará
3467 fortalecer institucionalmente os órgãos responsáveis pela operação e manutenção de
3468 infraestruturas hídricas e os órgãos responsáveis pela defesa de eventos climáticos
3469 extremos, propor modelos de gestão dos sistemas públicos de irrigação e criar um
3470 sistema de informações para gerenciamento de riscos ligados a eventos climáticos
3471 extremos.

3472 Em relação ao Componente 3 – Abastecimento de Água e Saneamento, os principais
3473 resultados estão relacionados a: (i) evolução positiva da gestão dos serviços de
3474 saneamento básico; (ii) melhoria dos indicadores de desempenho dos serviços de
3475 saneamento básico; (iii) melhoria da qualidade dos serviços de saneamento básico e
3476 consequente avanço positivo nos indicadores de saúde da população; (iv) aumento da
3477 eficiência e eficácia dos serviços de saneamento, condição indispensável para a
3478 universalização com qualidade e de forma sustentável; (v) redução dos custos com
3479 operação, manutenção e investimentos nos serviços; (vi) maior acessibilidade aos bens e
3480 serviços públicos na área de saneamento básico; (vii) melhoria na qualificação dos
3481 agentes públicos e privados com atuação no setor; (viii) melhoria na formação e
3482 capacitação de profissionais do setor; (ix) qualificação da educação sanitária e ambiental,
3483 bem como da mobilização e participação social em saneamento; e (x) melhoria na
3484 integração e articulação dos programas, ações e políticas para saneamento básico.

3485 No que tange ao Componente 4 – Coordenação Intersetorial e Planejamento Integrado o
3486 principal resultado esperado é criar um ambiente de articulação intersetorial permanente,
3487 onde os problemas relativos ao setor água sejam tratados de maneira integrada,
3488 contribuindo para a racionalização dos gastos públicos no setor em busca da eficiência no
3489 uso da água e na prestação de serviços associados.

3490 Em síntese, os resultados esperados do Programa são amplos e variados, assim como
3491 são também os beneficiários de suas ações. Diretamente, o Programa beneficiará os
3492 Estados, os Municípios e as instituições federais setoriais relacionadas ao “Setor Água”,
3493 apoiando a consolidação de suas estruturas legal e institucional, com repercussões na
3494 qualidade do planejamento e da gestão do setor.

3495 PRODES

3496 O PRODES (Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas), criado pela Agência
3497 Nacional de Águas (ANA) em 2001, visa a incentivar a implantação ou ampliação de
3498 estações de tratamento para reduzir os níveis de poluição em bacias hidrográficas, a
3499 partir de prioridades estabelecidas pela ANA. Esse programa, também conhecido como
3500 “Programa de Compra de Esgoto Tratado”, incentiva financeiramente os resultados
3501 obtidos em termos do cumprimento de metas estabelecidas pela redução da carga
3502 poluidora, desde que sejam satisfeitas as condições previstas em contrato.

3503 Os empreendimentos elegíveis que podem participar do PRODES são: estações de
3504 tratamento de esgotos ainda não iniciadas, estações em fase de construção com, no
3505 máximo, 70% do orçamento executado e estações com ampliações e melhorias que
3506 signifiquem aumento da capacidade de tratamento e/ou eficiência.

3507

3508 PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS (AGÊNCIA NACIONAL DE
3509 ÁGUAS – ANA)

3510 Esse programa integra projetos e atividades que objetivam a recuperação e preservação
3511 da qualidade e quantidade de recursos hídricos das bacias hidrográficas. O programa,
3512 que tem gestão da ANA – Agência Nacional de Águas, é operado com recursos do
3513 Orçamento Geral da União (não oneroso-repasse do OGU). Deve ser verificada a
3514 adequabilidade da contrapartida oferecida aos percentuais definidos pela ANA em
3515 conformidade com as Leis das Diretrizes Orçamentárias (LDO).

3516 As modalidades abrangidas por esse programa são as seguintes:

3517 ***Despoluição de Corpos D'Água***

- 3518 ◇ Sistema de transporte e disposição final adequada de esgotos sanitários;
- 3519 ◇ Desassoreamento e controle da erosão;
- 3520 ◇ Contenção de encostas;
- 3521 ◇ Recomposição da vegetação ciliar.

3522 ***Recuperação e Preservação de Nascentes, Mananciais e Cursos D'Água em Áreas***
3523 ***Urbanas***

- 3524 ◇ Desassoreamento e controle de erosão;
- 3525 ◇ Contenção de encostas;
- 3526 ◇ Remanejamento/reassentamento da população;
- 3527 ◇ Uso e ocupação do solo para preservação de mananciais;
- 3528 ◇ Implantação de parques para controle de erosão e preservação de mananciais;
- 3529 ◇ Recomposição da rede de drenagem;
- 3530 ◇ Recomposição de vegetação ciliar;
- 3531 ◇ Aquisição de equipamentos e outros bens.

3532 ***Prevenção dos Impactos das Secas e Enchentes***

- 3533 ◇ Desassoreamento e controle de enchentes;
- 3534 ◇ Drenagem urbana;
- 3535 ◇ Urbanização para controle de cheias, erosões e deslizamentos;
- 3536 ◇ Recomposição de vegetação ciliar;
- 3537 ◇ Obras para preservação ou minimização dos efeitos da seca;
- 3538 ◇ Sistemas simplificados de abastecimento de água;
- 3539 ◇ Barragens subterrâneas.

3540 PROGRAMAS DA FUNASA (FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE)

3541 A FUNASA é um órgão do Ministério da Saúde que detém a mais antiga e contínua
3542 experiência em ações de saneamento no País. Na busca da redução dos riscos à saúde,
3543 financia a universalização dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário
3544 e gestão de resíduos sólidos urbanos. Além disso, promove melhorias sanitárias
3545 domiciliares, a cooperação técnica, estudos e pesquisas e ações de saneamento rural,
3546 contribuindo para a erradicação da extrema pobreza.

3547 Cabe à FUNASA a responsabilidade de alocar recursos não onerosos para sistemas de
3548 abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e melhorias
3549 sanitárias domiciliares prioritariamente para municípios com população inferior a
3550 50.000 habitantes e em comunidades quilombolas, assentamentos e áreas rurais.

3551 As ações e programas em Engenharia de Saúde Pública constantes dos financiamentos
3552 da FUNASA são os seguintes:

- 3553 ◇ Saneamento para a Promoção da Saúde;
- 3554 ◇ Sistema de Abastecimento de Água;
- 3555 ◇ Cooperação Técnica;
- 3556 ◇ Sistema de Esgotamento Sanitário;
- 3557 ◇ Estudos e Pesquisas;
- 3558 ◇ Melhorias Sanitárias Domiciliares;
- 3559 ◇ Melhorias habitacionais para o Controle de Doenças de Chagas;
- 3560 ◇ Resíduos Sólidos;
- 3561 ◇ Saneamento Rural;
- 3562 ◇ Projetos Laboratoriais.

3563 ■ **No âmbito Estadual:**

3564 PROGRAMA REÁGUA

3565 O Programa REÁGUA (Programa Estadual de Apoio à Recuperação das Águas) está
3566 sendo implementado no âmbito da SSRH-SP e tem como objetivo o apoio a ações de
3567 saneamento básico para ampliação da disponibilidade hídrica onde há maior escassez
3568 hídrica. As ações selecionadas referem-se ao controle e redução de perdas, uso racional
3569 de água em escolas, reúso de efluentes tratados e coleta, transporte e tratamento de
3570 esgotos. As áreas de atuação são as UGRHs Piracicaba/ Capivari/ Jundiaí, Sapucaí/
3571 Grande, Mogi Guaçu e Tietê/Sorocaba.

3572 A contratação de ações a serem empreendidas no âmbito do Programa REÁGUA estará
3573 condicionada a um processo de seleção pública coordenado pela Secretaria de

3574 Saneamento e Recursos Hídricos - SSRH. O Edital contendo o regulamento que
3575 estabelece as condições para apresentação de projetos pelos prestadores de serviço de
3576 saneamento, elegíveis para financiamento pelo REÁGUA, orienta os proponentes quanto
3577 aos procedimentos e critérios estabelecidos para esse processo de habilitação,
3578 hierarquização e seleção. Esses critérios são claros, objetivos e vinculados a resultados
3579 que: (i) permitam elevar a disponibilidade ou a qualidade de recursos hídricos; e, (ii)
3580 contribuam para a melhoria da qualidade de vida dos beneficiários diretos.

3581 O Programa funciona com estímulo financeiro não reembolsável, para autarquias ou
3582 empresas públicas, mediante a verificação de resultados.

3583 PROGRAMAS DO FEHIDRO

3584 Para conhecimento de todas as ações e programas financiáveis pelo FEHIDRO, deve-se
3585 consultar o Manual de Procedimentos Operacionais para Investimento, editado pelo
3586 COFEHIDRO – Conselho de Orientação do Fundo Estadual dos Recursos Hídricos –
3587 dezembro/2010.

3588 Os beneficiários dos recursos disponibilizados pelo FEHIDRO são as pessoas jurídicas de
3589 direito público da administração direta e indireta do Estado ou municípios,
3590 concessionárias de serviços públicos nos campos de saneamento, meio ambiente e de
3591 aproveitamento múltiplo de recursos hídricos; consórcios intermunicipais, associações de
3592 usuários de recursos hídricos, universidades, instituições de ensino superior, etc.

3593 Os recursos do FEHIDRO destinam-se a financiamentos (reembolsáveis ou a fundo
3594 perdido), de projetos, serviços e obras que se enquadrem no Plano Estadual de Recursos
3595 Hídricos. A contrapartida mínima é variável conforme a população do município. Os
3596 encargos, no caso de recursos onerosos (reembolsáveis), são de 2,5% a.a. para pessoas
3597 jurídicas de direito público, da administração direta ou indireta do Estado e dos Municípios
3598 e consórcios intermunicipais, e de 6,0% a.a. para concessionárias de serviços públicos.

3599 As linhas temáticas para financiamento são as seguintes:

- 3600 ♦ Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- 3601 ♦ Proteção, Conservação e Recuperação dos Recursos Hídricos Superficiais e
3602 Subterrâneos;
- 3603 ♦ Prevenção contra Eventos Extremos.

3604 Na linha temática de Proteção, Conservação e Recuperação dos Recursos Hídricos
3605 Superficiais e Subterrâneos, encontram-se indicados os seguintes empreendimentos
3606 financiáveis, entre outros:

- 3607 ♦ estudos, projetos e obras para todos os componentes sistemas de abastecimento
3608 de água, incluindo as comunidades isoladas;

- 3609 ◇ idem para todos os componentes de sistemas de esgotos sanitários;
- 3610 ◇ elaboração do plano e projeto do controle de perdas e diagnóstico da situação;
- 3611 implantação do sistema de controle de perdas; aquisição e instalação de
- 3612 hidrômetros residenciais e macromedidores; instalação do sistema redutor de
- 3613 pressão; serviços e obras de setorização; reabilitação de redes de água; pesquisa
- 3614 de vazamentos, pitometria e eliminação de vazamentos;
- 3615 ◇ tratamento e disposição de lodo de ETA e ETE;
- 3616 ◇ estudos, projetos e instalações de adequação de coleta e disposição final de
- 3617 resíduos sólidos, que comprovadamente comprometam a qualidade dos recursos
- 3618 hídricos;
- 3619 ◇ coleta, transporte e tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos
- 3620 resíduos sólidos urbanos (chorume).

3621 PROGRAMA ÁGUA É VIDA

3622 O Programa para Saneamento em Pequenas Comunidades Isoladas, denominado "Água
3623 É Vida"¹⁰, foi criado em 2011, através do decreto nº 57.479 de 1-11-2011, e tem como
3624 objetivo a implantação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e
3625 equipamentos visando a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento,
3626 ou seja, abastecimento de água e de esgotamento sanitário para atender moradores de
3627 áreas rurais e bairros afastados (localidades de pequeno porte predominantemente
3628 ocupadas por população de baixa renda), por meio de recursos não reembolsáveis.

3629 O projeto é coordenado pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos e executado
3630 pela Sabesp, em parceria com as prefeituras.

3631 As redes para fornecimento de água potável às famílias serão colocadas pela Sabesp,
3632 com verba da companhia. As casas receberão também uma Unidade Sanitária Individual
3633 – um biodigestor, mecanismo que funciona como uma “mini-estação” de tratamento de
3634 esgoto. Esse equipamento é instalado pelas prefeituras, com recursos do Governo do
3635 Estado. A manutenção é realizada pela Sabesp.

3636 A seguir serão apresentados os resultados já obtidos com a implementação do Programa:

3637

¹⁰ O programa sofreu significativas alterações durante sua implantação em face da orientação da Consultoria Jurídica:

- Inicialmente seriam beneficiados os municípios atendidos pela Sabesp; - Estimativa inicial da Sabesp do número de domicílios a serem atendidos; - Valor da USI (Sabesp = R\$ 1.500,00); - Licitação pelo município. Assim, definiu-se que:

- A Nota Técnica contemplou que a USI poderá ser confeccionada em diversos materiais (tijolo, concreto pré-moldado, poliuretano, etc.); - A Sabesp realizou composição de média do preço- teto, obtendo R\$ 4.100,00 por unidade instalada. Tal composição esta sendo atualizada pela Sabesp; - O CSD – Cadastro Sanitário Domiciliar será efetuado pelo município. - A SSRH/CSAN efetuará Visita Técnica às comunidades de forma a constatar a viabilidade técnica e a renda familiar. - O mercado não estava preparando para a demanda, que agora investe em tecnologia e produção.

- 3638 ♦ Período de 2011
- 3639 Foram assinados 20 convênios, atendendo 20 municípios, totalizando um valor de R\$ 5,4
3640 milhões e visando beneficiar 41 comunidades, com 3.602 ligações, para uma população
3641 de 13.089 habitantes.
- 3642 ♦ Período de 2012
- 3643 Foram assinados 34 convênios, atendendo 34 municípios, totalizando um valor de R\$
3644 16,1 milhões e visando beneficiar 167 comunidades, com 10.727 ligações, para uma
3645 população de 37.235 habitantes.
- 3646 ♦ Período de 2013
- 3647 Foram assinados 12 convênios, atendendo 12 municípios, e um convênio com a Itesp
3648 para construção de poços para 31 assentamentos, totalizando um valor de R\$ 11,5
3649 milhões e visando beneficiar 63 comunidades, com 1.513 ligações e 32 poços, para uma
3650 população de 16.071 habitantes, distribuídas em 4.679 famílias.
- 3651 Resumindo, o montante de convênios assinados e os respectivos valores são:
- 3652 ◇ Convênios novos assinados: 11; correspondente a R\$ 6.286.800,00;
- 3653 ◇ Convênios aditados: 26; correspondente a R\$ 6.754.200,00;
- 3654 **Total – Primeira Etapa: 37 convênios, valor de R\$ 13.041.000,00.**
- 3655 Desse total de convênios, foram ou estão em processo licitatórios 7, correspondendo a
3656 um valor de R\$ 3.177.500,00.
- 3657 ◇ Convênios a serem aditados: 12; correspondente a R\$ 4.665.800,00;
- 3658 ◇ Convênios aguardando recursos: 24; correspondente a R\$ 5.232.000,00;
- 3659 **Total – Segunda Etapa: 36 convênios, valor de R\$ 9.897.800,00.**
- 3660 Dos convênios da segunda etapa 3 foram cancelados.
- 3661 Os investimentos previstos para o período de 2014 a 2017 correspondem a R\$ 10
3662 milhões/ano, visando atender uma demanda de 2.500 domicílios/ano.
- 3663 **Meta para 2020 – 400 mil domicílios atendidos.**
- 3664 **PROGRAMA PRÓ CONEXÃO (SE LIGA NA REDE)**
- 3665 Programa de incentivo financeiro à população de baixa renda do Estado de São Paulo
3666 destinado a custear, a fundo perdido, a execução pela Sabesp de ramais intradomiciliares
3667 e conexões à rede pública coletora de esgoto, colaborando para a universalização dos
3668 serviços de saneamento com critérios pré-definidos na Lei nº 14.687, de 02 de janeiro de
3669 2012 e Decreto nº 58.280 de 08 de agosto de 2012.

3670 As áreas beneficiadas devem atender, cumulativamente, os seguintes requisitos:

3671 I. sejam classificadas nos Grupos 5 e 6 do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social
3672 (IPVS), publicado pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE,
3673 correspondentes, respectivamente, a vulnerabilidade alta e muito alta;

3674 II. disponham de redes públicas de coleta de esgotos, com encaminhamento para
3675 estações de tratamento.

3676 Os resultados obtidos com o Programa e os investimentos previstos são:

3677 ♦ Período de 2013: Foram realizadas 30.130 ligações intradomiciliares.

3678 ♦ Investimentos previstos para o período de 2014 a 2017: Esta sendo estimado o valor
3679 de R\$ 30 milhões anuais, com base no Decreto nº 58.208/12 de 12/07/2012 como a
3680 demanda estimada para as metas físicas do programa em 04 anos, num total
3681 aproximado de 25 mil atendimentos.

3682 De acordo com as metas do programa, ao longo de oito anos serão ligados à rede 192 mil
3683 imóveis: 76,8 mil na Região Metropolitana de São Paulo; 30 mil na Baixada Santista; 5,6
3684 mil na Região Metropolitana de Campinas; e 79,3 mil nos demais municípios atendidos
3685 pela Sabesp.

3686 A iniciativa beneficia diretamente 800 mil pessoas e indiretamente cerca de 40 milhões
3687 de paulistas com a despoluição de córregos, rios, represas e mares. O investimento total
3688 previsto é de R\$ 349,5 milhões.

3689 O Pró-Conexão (Se Liga na Rede) tem a participação direta da comunidade. Em cada
3690 bairro, as casas beneficiadas são visitadas por uma Agente Se Liga - uma moradora
3691 contratada pela Sabesp para apresentar a iniciativa e explicar os benefícios da ligação de
3692 esgoto. Com a assinatura do Termo de Adesão, o imóvel é fotografado, a obra é
3693 agendada e executada. Ao final, a casa é entregue para a família em condições iguais ou
3694 melhores.

3695 PROGRAMA ÁGUA LIMPA

3696 A maioria dos municípios do Estado de São Paulo conta com rede coletora de esgoto em
3697 quase toda sua área urbana. Muitos, no entanto, ainda não possuem sistema de
3698 tratamento de esgoto doméstico, o que representa grave agressão ao meio ambiente e
3699 aos mananciais. Além de comprometer a qualidade da água dos rios, o despejo de esgoto
3700 bruto traz um sério risco de disseminação de doenças.

3701 Para enfrentar o problema, o Governo do Estado de São Paulo criou, desde 2005, o
3702 Programa Água Limpa, instituído pelo Decreto nº 52.697, de 7-2-2008 e alterado pelo
3703 Decreto nº 57.962, 10-4-2012. Trata-se de uma ação conjunta entre a Secretaria Estadual

- 3704 de Saneamento e Recursos Hídricos e o DAEE (Departamento de Águas e Energia
3705 Elétrica), executado em parceria com as prefeituras.
- 3706 O programa visa implantar sistemas de afastamento e tratamento de esgotos, em
3707 municípios com até 50 mil habitantes que prestam diretamente os serviços públicos de
3708 saneamento básico e que despejam seus efluentes "in natura" nos córregos e rios locais.
3709 O Programa abrange a execução de estações de tratamento de esgoto, estações
3710 elevatórias de esgoto, extensão de emissários, linhas de recalque, rede coletora,
3711 interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras.
- 3712 O Governo do Estado disponibiliza os recursos financeiros para a construção das
3713 unidades necessárias, contrata a execução das obras ou presta, através das várias
3714 unidades do DAEE, a orientação e o acompanhamento técnico necessários. Cabe ao
3715 município conveniente ceder as áreas onde serão executadas as obras, desenvolver os
3716 projetos básicos, providenciar as licenças ambientais e as servidões administrativas
3717 necessárias. As principais fontes de recursos do Programa provêm do Tesouro do Estado
3718 de São Paulo e de financiamentos com instituições financeiras nacionais e internacionais.
- 3719 O benefício do Programa não se restringe ao município onde o projeto é implantado, mas
3720 abrange a bacia hidrográfica em que está localizado, com impacto direto na redução da
3721 mortalidade infantil e da disseminação de doenças, além de proporcionar melhoria na
3722 qualidade dos recursos hídricos, com a consequente redução dos custos do tratamento
3723 da água destinada ao abastecimento público.
- 3724 O sistema de tratamento adotado pelo Programa Água Limpa é composto por três lagoas
3725 de estabilização: anaeróbia, facultativa e maturação, obtendo uma redução de até 95% de
3726 sua carga poluidora, medida em DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio).
- 3727 Trata-se de um processo natural que não exige equipamentos sofisticados nem adição de
3728 produtos químicos, sendo, portanto, de fácil operação e manutenção. Essas
3729 características tornam o processo ideal para comunidades de pequeno e médio porte que
3730 disponham de terrenos de baixo custo, pois a ETE ocupa áreas relativamente grandes.
- 3731 A partir de 2013, por disposições regulamentares e orçamentárias específicas, os
3732 convênios passaram a ser instrumentalizados pela Secretaria de Saneamento e Recursos
3733 Hídricos, através da Coordenadoria de Saneamento, oportunidade em que foram
3734 assinados 34 Convênios, com 33 municípios, envolvendo um montante de recursos no
3735 valor aproximado de R\$ 280,4 milhões, cujos processos para a contratação das obras
3736 estão sendo providenciados pelo DAEE.
- 3737 Essas obras quando concluídas beneficiarão uma população de aproximadamente,
3738 558.552 mil habitantes, trazendo benefícios irrefutáveis ao meio ambiente com a retirada
3739 de mais de 1.018 toneladas de carga orgânica dos rios e córregos paulistas, garantindo
3740 maior disponibilidade e qualidade das águas, revitalizando treze Bacias Hidrográficas e
3741 melhorando as condições de vida e saúde pública da população atendida.

3742 Para o período de 2014 a 2017, a SSRH estima com base na demanda de novas 56
3743 solicitações em 60 localidades, até a data atual, o valor de R\$ 120 milhões por ano até
3744 2017, de forma a realizar 18 obras por ano, numa valor estimado de R\$ 6,6 milhões por
3745 cada obra.

3746 PROGRAMA SANEBASE – Apoio aos Municípios para Ampliação e melhorias de
3747 Sistemas de Águas e Esgoto

3748 Este programa, instituído pelo Decreto nº 41.929, de 8-7-1997 e alterado pelo Decreto nº
3749 52.336, de 7-11-2007, tem por objetivo geral transferir recursos financeiros do Tesouro do
3750 Estado, a fundo perdido, para a execução de obras e/ou serviços de saneamento básico,
3751 mediante convênios firmados entre o Governo do Estado de São Paulo, através da
3752 Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos tendo a SABESP, na qualidade de Órgão
3753 Técnico do Programa, através da Superintendência de Gestão e Desenvolvimento
3754 Operacional de Sistemas Regionais e os municípios paulistas cujos sistemas de água e
3755 esgoto, são operados diretamente pela Prefeitura Municipal ou por intermédio de
3756 autarquias municipais (serviços autônomos).

3757 Visa à ampliação dos níveis de atendimento dos municípios para a implantação, reforma
3758 adequação e expansão dos sistemas de abastecimento de água e esgotos sanitários,
3759 com vistas à universalização desses serviços.

3760 A seguir apresenta-se um panorama do programa, com indicação de metas alcançadas,
3761 demandas requeridas e investimentos previstos.

3762 ♦ Meta Alcançada (período de 2011 a 2013)

3763 No período foram celebrados 29 convênios, com investimento aproximado de R\$ 11
3764 milhões, beneficiando uma população de 271 mil habitantes, contribuindo, dessa forma,
3765 para a universalização dos serviços de saneamento básico no Estado de São Paulo.

3766 ♦ Demandas para priorização em 2014

3767 As priorizações para 2014 totalizam 28 solicitações, em um valor aproximado de R\$ 11,2
3768 milhões. Os atendimentos em 2014 serão priorizados de acordo com a viabilidade técnica
3769 para execução de obras de águas e esgoto e a disponibilidade de recursos financeiros
3770 previstos no orçamento de 2014.

3771 ♦ Demandas no período 2011 a 2013

3772 As demandas cadastradas totalizam 176 solicitações visando à liberação de recursos
3773 financeiros para execução de obras de águas e esgoto em municípios que operam seus
3774 sistemas, no valor aproximado de R\$ 76,8 milhões.

3775 ♦ Investimentos período 2014 a 2017

3776 Com base na demanda de aproximadamente 30 municípios até a data atual, além dos
3777 que já foram atendidos e estão em fase de assinatura em 2014, utilizando-se o valor total

3778 da LDO correspondente a R\$ 4,7 milhões, a SSRH estimou o valor de R\$ 10 milhões
3779 anuais para que seja possível atender às demandas já existentes, assim como às novas
3780 solicitações.

3781 **15.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS**

3782 Outras alternativas possíveis, dentre as instituições com financiamentos onerosos, podem
3783 ser citadas as seguintes:

3784 **BNDES/FINEM**

3785 O BNDES poderá financiar os projetos de saneamento, incluindo:

- 3786 ♦ abastecimento de água;
- 3787 ♦ esgotamento sanitário;
- 3788 ♦ efluentes e resíduos industriais;
- 3789 ♦ resíduos sólidos;
- 3790 ♦ gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- 3791 ♦ recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- 3792 ♦ desenvolvimento institucional;
- 3793 ♦ despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês;
- 3794 ♦ macrodrenagem.

3795 Os principais clientes do Banco nesses empreendimentos são os Estados, Municípios e
3796 entes da Administração Pública Indireta de todas as esferas federativas, inclusive
3797 consórcios públicos. A linha de financiamento Saneamento Ambiental e Recursos
3798 Hídricos baseia-se nas diretrizes do produto BNDES FINEM, com algumas condições
3799 específicas, descritas no **Quadro 15.2**:

3800 **QUADRO 15.2 - TAXA DE JUROS**

Apoio Direto: (operação feita diretamente com o BNDES)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Risco de Crédito
Apoio Indireto: (operação feita por meio de instituição financeira credenciada)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Intermediação Financeira + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada

- 3801
- 3802
- 3803 ♦ Custo Financeiro: TJLP. Atualmente em 6% ao ano.
- 3804 ♦ Remuneração Básica do BNDES: 0,9% a.a..
- 3805 ♦ Taxa de Risco de Crédito: até 4,18% a.a., conforme o risco de crédito do cliente,
- 3806 sendo 1,0% a.a. para a administração pública direta dos Estados e Municípios.

- 3807 ♦ Taxa de Intermediação Financeira: 0,5% a.a. somente para médias e grandes
3808 empresas; Municípios estão isentos da taxa.
- 3809 ♦ Remuneração: Remuneração da Instituição Financeira Credenciada será negociada
3810 entre a instituição financeira credenciada e o cliente.
- 3811 ♦ Participação: A participação máxima do BNDES no financiamento não deverá
3812 ultrapassar a 80% dos itens financiáveis, no entanto, esse limite pode ser aumentado
3813 para empreendimentos localizados nos municípios beneficiados pela Política de
3814 Dinamização Regional (PDR).
- 3815 ♦ Prazo: O prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de
3816 pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico.
- 3817 ♦ Garantias: Para apoio direto serão aquelas definidas na análise da operação; para
3818 apoio indireto serão negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

3819 Para a solicitação de empréstimo junto ao BNDES, faz-se necessária a apresentação de
3820 um modelo de avaliação econômica do empreendimento. O proponente, na apresentação
3821 dos estudos e projetos e no encaminhamento das solicitações de financiamento
3822 referentes à implantação e ampliação de sistemas, deve apresentar a Avaliação
3823 Econômica do correspondente empreendimento. Esta deverá incluir os critérios e rotinas
3824 para obtenção dos resultados econômicos, tais como cálculo da tarifa média, despesas
3825 com energia, pessoal, etc. As informações devem constar em um capítulo do relatório da
3826 avaliação socioeconômica, onde serão apresentadas as informações de: nome (estado,
3827 cidade, título do projeto); descrição do projeto; custo a preços constantes (investimento
3828 inicial, complementares em ampliações e em reformas e reabilitações); valores de
3829 despesas de explorações incrementais; receitas operacionais e indiretas; volume
3830 consumido incremental e população servida incremental.

3831 Na análise, serão selecionados os seguintes índices econômicos: população anual
3832 servida equivalente, investimento, custo, custo incremental médio de longo prazo - CIM e
3833 tarifa média atual. Também deverá ser realizada uma caracterização do município, com
3834 breve histórico, dados geográficos e demográficos, dados relativos à distribuição espacial
3835 da população (atual e tendências), uso e ocupação do solo, sistema de transporte e
3836 trânsito, sistema de saneamento básico e dados econômico-financeiros do município.

3837 Quanto ao projeto, deverão ser definidos seus objetivos e metas a serem atingidas.
3838 Deverá ser explicitada a fundamentação e justificativas para a realização do projeto,
3839 principais ganhos a serem obtidos com sua realização do número de pessoas a serem
3840 beneficiadas.

3841 Banco Mundial

3842 A busca de financiamentos e convênios via Banco Mundial deve ser uma alternativa
3843 interessante para a viabilização das ações. A entidade é a maior fonte mundial de
3844 assistência para o desenvolvimento, sendo que disponibiliza cerca de US\$30 bilhões

3845 anuais em empréstimos para os seus países clientes. O Banco Mundial levanta dinheiro
3846 para os seus programas de desenvolvimento recorrendo aos mercados internacionais de
3847 capital e junto aos governos dos países ricos.

3848 A postulação de um projeto junto ao Banco Mundial deve ocorrer através da SEAIN
3849 (Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério do Planejamento). Os órgãos
3850 públicos postulantes elaboram carta consulta à Comissão de Financiamentos Externos
3851 (COFIEX/SEAIN), que publica sua resolução no Diário Oficial da União. É feita então uma
3852 consulta ao Banco Mundial e o detalhamento do projeto é desenvolvido conjuntamente. A
3853 Procuradoria Geral da Fazenda Federal e a Secretaria do Tesouro Nacional então
3854 analisam o financiamento sob diversos critérios, como limites de endividamento, e
3855 concedem ou não a autorização para contraí-lo. No caso de estados e municípios, é
3856 necessária a concessão de aval da União. Após essa fase, é enviada uma solicitação ao
3857 Senado Federal, e é feito o credenciamento da operação junto ao Banco Central - FIRCE
3858 - Departamento de Capitais Estrangeiros.

3859 O Acordo Final é elaborado em negociação com o Banco Mundial, e é enviada carta de
3860 exposição de motivos ao Presidente da República sobre o financiamento. Após a
3861 aprovação pela Comissão de Assuntos Econômicos do Senado Federal (CAE), o projeto é
3862 publicado e são determinadas as suas condições de efetividade. Finalmente, o
3863 financiamento é assinado entre representantes do mutuário e do Banco Mundial.

3864 O BANCO tem exigido que tais projetos sigam rigorosamente critérios ambientais e que
3865 contemplem a Educação Ambiental do público beneficiário dos projetos financiados.

3866 BID - PROCIDADES

3867 O PROCIDADES é um mecanismo de crédito destinado a promover a melhoria da
3868 qualidade de vida da população nos municípios brasileiros de pequeno e médio porte. A
3869 iniciativa é executada por meio de operações individuais financiadas pelo Banco
3870 Interamericano do Desenvolvimento (BID).

3871 O PROCIDADES financia ações de investimentos municipais em infraestrutura básica e
3872 social incluindo: desenvolvimento urbano integrado, transporte, sistema viário,
3873 saneamento, desenvolvimento social, gestão ambiental, fortalecimento institucional, entre
3874 outras. Para serem elegíveis, os projetos devem fazer parte de um plano de
3875 desenvolvimento municipal que leva em conta as prioridades gerais e concentra-se em
3876 setores com maior impacto econômico e social, com enfoque principal em populações de
3877 baixa renda. O PROCIDADES concentra o apoio do BID no plano municipal e simplifica
3878 os procedimentos de preparação e aprovação de projetos mediante a descentralização
3879 das operações. Uma equipe com especialistas, consultores e assistentes atua na
3880 representação do Banco no Brasil (CSC/CBR) para manter um estreito relacionamento
3881 com os municípios.

3882 O programa financia investimentos em desenvolvimento urbano integrado com uma
3883 abordagem multissetorial, concentrada e coordenada geograficamente, incluindo as
3884 seguintes modalidades: melhoria de bairros, recuperação urbana e renovação e
3885 consolidação urbana.

3886 **16. FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A**
3887 **AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES**
3888 **PROGRAMADAS**

3889 O presente capítulo tem como foco principal a apresentação dos mecanismos e
3890 procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas
3891 pelos Planos Municipais específicos dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB).

3892 Para tanto, a referência será uma metodologia definida como Marco Lógico, aplicada por
3893 organismos externos de fomento, como o Banco Mundial (BIRD) e o Banco
3894 Interamericano de Desenvolvimento (BID), que associam os objetivos, metas e
3895 respectivos indicadores e os cronogramas de implementação com as correspondentes
3896 entidades responsáveis pela implementação e pela avaliação de programas e projetos.

3897 Portanto, os procedimentos que serão propostos estarão vinculados não somente às
3898 entidades responsáveis pela implementação, como também àquelas que deverão analisar
3899 indicadores de resultados, em termos de eficiência e eficácia. Quanto ao detalhamento
3900 final, a aplicação efetiva da metodologia somente será possível durante a implementação
3901 de cada PMESSB, com suas ações e intervenções previstas e organizadas em
3902 componentes que serão empreendidos por determinadas entidades.

3903 Com tais definições, será então possível elaborar o mencionado Marco Lógico, que deve
3904 apresentar uma Matriz que sintetize a conexão entre o objetivo geral e os específicos,
3905 associados a indicadores e produtos, intermediários e finais, que devem ser alcançados
3906 ao longo do Plano, em cada período de sua implementação.

3907 Estes indicadores de produtos devem ser dispostos a partir da escala de macro-
3908 resultados, descendo ao detalhe de cada componente, programas e projetos de ações
3909 específicas, de modo a facilitar o monitoramento e a avaliação periódica da execução e
3910 de resultados previstos pelos PMESSBs. Portanto, ao fim e ao cabo, o Marco Lógico
3911 deverá gerar uma relação entre os indicadores de resultados, seus percentuais de
3912 atendimento em cada período dos Planos e, ainda, a menção dos órgãos responsáveis
3913 pela mensuração periódica desses dados, tal como consta na Matriz do Marco Lógico,
3914 que segue.

3915 **QUADRO 16.1 - MATRIZ DO MARCO LÓGICO DOS PMESSB**

Objetivos Específicos e Respectivos Componentes dos PMESSBs	Programas	Subprogramas = Frentes de Trabalho, com Principais Ações e Intervenções Propostas	Prazos Estimados, Produtos Parciais e Finais	Entidades Responsáveis pela Execução e pelo Monitoramento Continuado
---	-----------	---	--	--

3916 Em termos dos encargos e funções, é importante perceber que os atores intervenientes
 3917 no processo de implementação dos PMESSB apresentam diferentes atribuições, segundo
 3918 as componentes, o cronograma geral e os resultados – locais e regionais – que traduzem
 3919 a performance global dos planos integrados, no âmbito de cada município.

3920 Deve-se ressaltar que os itens de acompanhamento (IA) estão referidos aos
 3921 procedimentos de execução e aprovação dos projetos e implantação das obras, bem
 3922 como aos procedimentos operacionais e de manutenção, que podem indicar a
 3923 necessidade de medidas corretivas e de otimização, tanto em termos de prestação
 3924 adequada dos serviços, quanto em termos da sustentabilidade econômico-financeira do
 3925 empreendimento. Os indicadores de monitoramento espelharão a consecução das metas
 3926 estabelecidas no PMESSB em termos de cobertura e qualidade (indicadores primários),
 3927 bem como em relação às avaliações esporádicas em relação a alguns resultados de
 3928 interesse (indicadores complementares).

3929 Na sequência, também como referência inicial, apresentam-se o **Quadros 16.2**, relativos
 3930 aos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos, das componentes principais
 3931 envolvidas na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem
 3932 como dos atores envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a
 3933 respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

3934 **QUADRO 16.2 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E**
 3935 **ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DO SERVIÇO DE LIMPEZA**
 3936 **URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

Componentes Principais-Intervenção	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
Avanços em procedimentos e equipamentos para coleta e transporte e na implantação e/ou ampliação dos aterros sanitários para disposição final de resíduos sólidos	Empresas contratadas Operadores de sistemas Órgãos de meio ambiente Entidades das PMs.	• projetos de execução	• aprovação dos projetos pelas PMs e pela SSRH
		• licenciamento ambiental	• licença prévia e de instalação
		• ampliação e/ou construção de nova infraestrutura de aterros sanitários, de inertes e de central de tratamento de resíduos de saúde	• implantação das unidades/centrais previstas, para cada etapa, atendendo ao cronograma do Plano
		• aquisição e instalação de equipamentos	• a aquisição de caminhões, tratores e equipamentos necessários para cada uma das unidades/centrais previstas
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	Departamentos de Secretarias Municipais Operadores dos sistemas de limpeza locais Operadores das unidades de disposição final	• prestação adequada dos serviços • viabilidade na prestação dos serviços • O&M regular • planejamento e avanços na eficiência e eficácia dos	• indicador do serviço de varrição das vias e calçadas • indicador do serviço de coleta regular • indicador da destinação final dos resíduos sólidos • indicador de saturação do tratamento e disposição final de resíduos sólidos

Componentes Principais-Intervenção	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
	Eventuais agências reguladoras	serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • indicadores dos serviços de coleta seletiva • indicadores do reaproveitamento dos resíduos sólidos domésticos • indicadores do manejo e destinação dos resíduos sólidos de serviços de saúde • indicador de reaproveitamento dos resíduos sólidos inertes • Indicador da destinação final dos resíduos sólidos inertes

3937

3938 O **Quadro 16.3** trata das ações de micro e macrodrenagem apresentando a pré- listagem
 3939 geral com as etapas e funções dos atores envolvidos aos PMESSBs e a recomendação
 3940 preliminar do perfil dos indicadores a serem monitorados.

3941 **QUADRO 16.3 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E**
 3942 **INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM DOS PMESSB**

Componentes Principais	Atores Previstos	Atividades e Objetivos Específicos	Itens de Acompanhamento e Indicadores
Avanços na microdrenagem em pontos de alagamento e na infraestrutura regional para macrodrenagem e controle de cheias	Empresas contratadas Entidades das PMs Órgãos de meio ambiente DAEE/SSRH	• projetos de execução	• Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos
		• licenciamento ambiental	• licença prévia e de instalação
		• adequação e/ou novas infraestruturas em pontos de micro e de macrodrenagem	• indicadores para cada etapa de ajuste/construção das infraestruturas de micro e macrodrenagem
Planejamento urbano, monitoramento e avanços na infraestrutura de micro e de macrodrenagem	Departamentos de Secretarias Municipais de Obras e de Planejamento DAEE/SSRH	<ul style="list-style-type: none"> • redução do número de pontos e recorrência de alagamentos nas áreas urbanas • instalação e operação adequada de obras para macrodrenagem e controle de cheias 	<ul style="list-style-type: none"> • Microdrenagem: <ul style="list-style-type: none"> – padrões de projeto viário e de drenagem pluvial; – extensão de galerias e número de bocas de lobo limpas em relação ao total; – monitoramento de chuva, níveis de impermeabilização do solo e registro de incidentes em microdrenagem; – estrutura para inspeção e manutenção de sistemas microdrenagem.
Planejamento urbano, monitoramento e avanços na infraestrutura de micro e de macrodrenagem (continuação)	Departamentos de Secretarias Municipais de Obras e de Planejamento DAEE/SSRH	<ul style="list-style-type: none"> • redução do número de pontos e recorrência de alagamentos nas áreas urbanas • instalação e operação adequada de obras para macrodrenagem e controle de cheias 	<ul style="list-style-type: none"> • Macrodrenagem: <ul style="list-style-type: none"> – existência de plano diretor de drenagem, com tópico sobre uso e ocupação do solo; – monitoramento de cursos d'água (nível e vazão) e registro de incidentes associados à macrodrenagem; – número de córregos operados e dragados e de barragens operadas para contenção de cheias; – modelos de simulação hidrológica e de vazões em cursos d'água.

3943 No que concerne a dados e informações relativas ao conjunto dos segmentos do setor de
3944 saneamento – drenagem – bem como, a outras variáveis indicadas, que dizem respeito
3945 aos recursos hídricos e ao meio ambiente, um dos mais significativos avanços a serem
3946 considerados será a implementação de um Sistema de Informação Georreferenciada
3947 (SIG).

3948 Por certo, o SIG a ser instalado para a UGRHI 15 apresentará importantes rebatimentos
3949 sobre os procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações
3950 programadas pelos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico.

3951 Sob tal objetivo, cabe lembrar que o próprio Governo do Estado já detém sistemas de
3952 informações sobre meio ambiente, recursos hídricos e saneamento, que se articulam com
3953 sistemas de cunho nacional e estadual, tendo como boas referências:

- 3954 ♦ o Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), sob a responsabilidade
3955 do Ministério das Cidades;
- 3956 ♦ o Sistema de Informações de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SISAN),
3957 sob responsabilidade da Secretária de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado
3958 de São Paulo;
- 3959 ♦ o Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH), operado pela
3960 Agência Nacional de Águas (ANA).

3961 Por conseguinte, a demanda será para o desenvolvimento de escalas regionais dos
3962 sistemas de informação que foram desenvolvidos pelo Governo do Estado de São Paulo,
3963 de modo que haja mútua cooperação e convergência entre dados gerais e específicos a
3964 cada UGRHI, organizados para os diferentes setores de saneamento, dos recursos
3965 hídricos e ao meio ambiente.

3966 Por fim, para a aplicação dos mecanismos e procedimentos propostos com vistas às
3967 avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações dos Planos Municipais Integrados de
3968 Saneamento Básico, devem-se buscar as mútuas articulações interinstitucionais e
3969 coerências entre objetivos, metas e indicadores, tal como consta, em síntese, na **Figura**
3970 **16.1**.

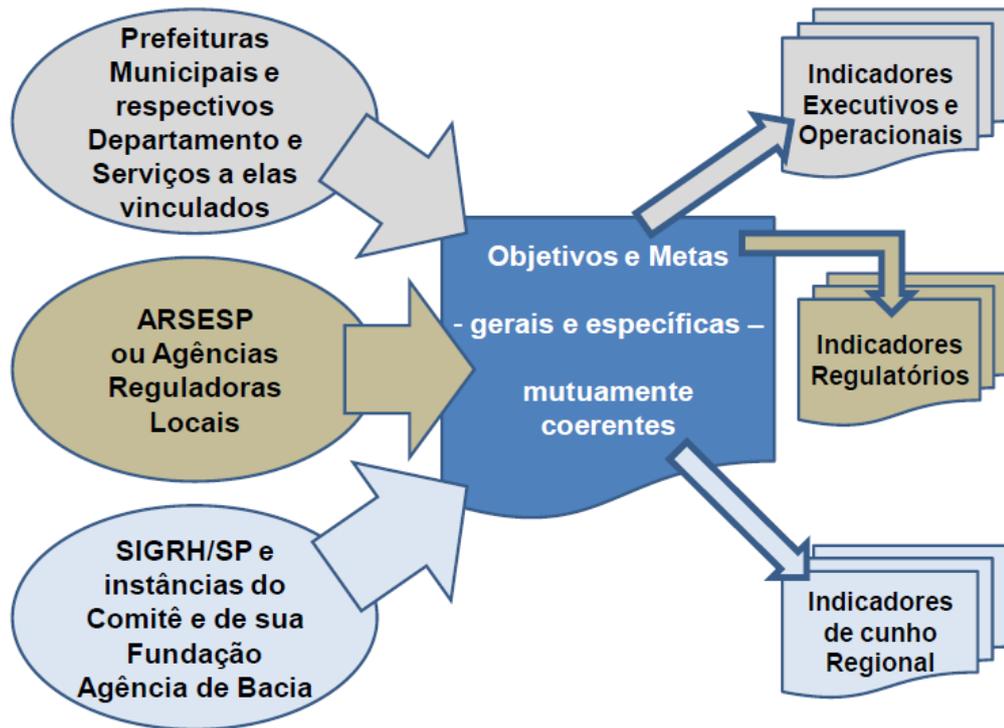


Figura 16.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e Respectivos Indicadores

3971
3972
3973

3974 16.1 INDICADORES DE DESEMPENHO

3975 16.1.1 Indicadores Selecionados para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo e 3976 Resíduos Sólidos

3977 Embora os indicadores (de serviço de coleta regular, de destinação final dos RSD e de
3978 saturação do tratamento e disposição final de RSD) utilizados na composição do ISAm –
3979 Indicador de Salubridade Ambiental sejam bastante úteis, não podem ser considerados
3980 suficientes perante tamanha diversidade de aspectos e de tipos de resíduos que
3981 envolvem os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos.

3982 Assim, considerou-se oportuno apresentar indicadores complementares que, juntamente
3983 com os anteriores, podem expressar com maior propriedade as condições do município
3984 em relação a este tema.

3985

3986 Além disso, propõe-se que, ao invés de se usar uma média aritmética para o cálculo do
3987 Irs – Indicador de Resíduos Sólidos, seja promovida uma média ponderada dos
3988 indicadores através de pesos atribuídos de acordo com a sua importância para a
3989 comunidade, para a saúde pública e para o meio ambiente.

3990 Para a ponderação, sugere-se que sejam levados em conta os seguintes pesos relativos
3991 a cada um dos indicadores que, através de sua somatória, totalizam $p = 10,0$:

- 3992 ♦ Icr - Indicador do Serviço de Coleta Regular: $p = 1,5$
- 3993 ♦ Iqr - Indicador da Destinação Final dos RSD: $p = 2,0$
- 3994 ♦ I sr - Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD $p = 1,0$
- 3995 ♦ Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias: $p = 1,0$
- 3996 ♦ Ics - Indicador do Serviço de Coleta Seletiva: $p = 1,0$
- 3997 ♦ Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD:..... $p = 1,0$
- 3998 ♦ Irc - Indicador do Reaproveitamento dos RCC: $p = 0,5$
- 3999 ♦ Idc - Indicador da Destinação Final dos RCC: $p = 0,5$
- 4000 ♦ Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS: $p = 1,5$

4001

4002 **$Irs = (1,5 \cdot Icr + 2,0 \cdot Iqr + 1,0 \cdot I sr + 1,0 \cdot Ivm + 1,0 \cdot Ics + 1,0 \cdot Irr + 0,5 \cdot Irc + 0,5 \cdot Idc + 1,5 \cdot Ids) / 10$**

4003 Caso, para este plano, ainda não se tenham as informações necessárias para gerar
4004 algum dos indicadores, seu peso deve ser deduzido do total para efeito do cálculo do Irs.

4005 A conceituação dos indicadores e a metodologia para a estimativa de seus valores
4006 encontram-se apresentadas na sequência.

4007 ***Icr – Indicador de Coleta Regular***

4008 Este indicador utilizado na composição do ISAm, quantifica os domicílios atendidos por
4009 coleta de resíduos sólidos domiciliares, sendo calculado com base no seguinte critério:

4010 **$\%Dcr = (Duc/Dut) \times 100$**

4011 Onde:

- 4012 ♦ %Dcr - porcentagem de domicílios atendidos
- 4013 ♦ Duc - total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo
- 4014 ♦ Dut - total dos domicílios urbanos

4015

4016 ■ **Critério de cálculo final:**

$$Icr = \frac{100 \times (\%Dcr - \%Dcr\ min)}{(\%Dcr\ max[-\%Dcr\ min])}$$

4017
4018 Onde:

- 4019 ◇ %Dcr min ≤ 0
- 4020 ◇ %Dcrmax ≥ 90 (Valor para faixa de população de 20.001 a 100.000 habitantes)

4022 **Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD**

4023 A classificação dos locais de destinação final e tratamento de RSD é definido pela FEAM,
4024 conforme descrito a seguir:

- 4025 ◆ Lixão – forma de disposição final inadequada dos RSU, que são lançados a céu aberto
4026 sem nenhum critério técnico, não adotando as medidas necessárias para proteger a
4027 saúde pública e o meio ambiente. Ressalta-se que, municípios que não recobrem os
4028 RSU com a frequência mínima exigida pela DN COPAM 118/2008, conforme
4029 apresentado no **Quadro 16.4**, são classificados como lixões.

4030 A atividade de catação de materiais recicláveis e a queima ou vestígio de queima de RSU
4031 também são pontos decisivos na classificação da disposição final do município como
4032 lixão.

4033 **QUADRO 16.4 - FREQUÊNCIA MÍNIMA DE RECOBRIMENTO DOS RSU EXIGIDA PELA**
4034 **DN 118/2008**

População Urbana do Município	Frequência de Recobrimento
Inferior a 5.000 habitantes	no mínimo uma vez por semana
entre 5.000 e 10.000 habitantes	no mínimo duas vezes por semana
entre 10.000 e 30.000 habitantes	no mínimo três vezes por semana
acima de 30.000 habitantes	recobrimento diário

4035 Fonte: DN COPAM 118/2008. Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

- 4036
- 4037 ◆ Aterro Controlado – forma considerada paliativa de disposição final dos RSU, até que
4038 seja implementado um sistema adequado de tratamento e/ou disposição final de RSU.

4039 Um aterro controlado causa menor impacto ambiental que um lixão, mas apresenta
4040 qualidade bastante inferior a de um aterro sanitário. Nesse tipo de disposição há o
4041 emprego de critérios de engenharia conforme NBR 8849:1985 e os RSU são recobertos
4042 com a frequência mínima exigida pela DN COPAM 118/2008, apresentada no Quadro
4043 16.4.

4044 Nos aterros controlados são adotadas apenas medidas mínimas necessárias para
4045 diminuir o impacto sobre a saúde pública e o meio ambiente, tais como:

- 4046 ◇ recobrimento de resíduos atendendo à frequência mínima apresentada no Quadro
- 4047 16.4;
- 4048 ◇ implantação de sistema de drenagem pluvial;
- 4049 ◇ estar em área isolada, possuir portão na entrada, de forma a dificultar o acesso de
- 4050 pessoas e animais, além de possuir placa de identificação e placa de proibição de
- 4051 entrada e permanência de pessoas estranhas;
- 4052 ◇ estar situado a uma distância mínima de 300 metros de cursos d'água ou qualquer
- 4053 coleção hídrica, podendo ser admitidas distâncias entre 200 e 300 metros, desde
- 4054 que não exista outra alternativa locacional e que seja declarada a viabilidade da
- 4055 área por responsável técnico, conforme prevê a DN 118/2008;
- 4056 ◇ estar situado a uma distância mínima de 500 metros de núcleos populacionais;
- 4057 ◇ estar localizado em área não sujeita a eventos de inundação;
- 4058 ◇ estar localizado em área com solo de baixa permeabilidade e com declividade
- 4059 média inferior a 30%;
- 4060 ◇ não poderá estar localizado em áreas erodidas, em especial voçorocas, em áreas
- 4061 cársticas ou em Áreas de Preservação Permanente – APP.
- 4062 Em um aterro controlado, no entanto, não há adoção de elementos de proteção
- 4063 ambiental, tais como impermeabilização de base e laterais, coleta e tratamento dos gases
- 4064 e lixiviado gerados. Essas medidas são aceitas para municípios com menos de vinte mil
- 4065 habitantes e até 2 de agosto de 2014, como preconizado pela Lei 12.305/2010.
- 4066 ◆ Aterro Sanitário – forma de disposição final dos RSU considerada adequada. O Aterro
- 4067 Sanitário é uma forma de “disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, sem
- 4068 causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos
- 4069 ambientais. Este método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos
- 4070 sólidos na menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os
- 4071 com uma camada de terra na conclusão de cada trabalho, ou intervalos menores, se
- 4072 necessário” (NBR 8419:1992).
- 4073 Este método de disposição final dos resíduos deve contar com todos os elementos de
- 4074 proteção ambiental:
 - 4075 ◇ sistema de impermeabilização de base e laterais;
 - 4076 ◇ sistema de cobertura;
 - 4077 ◇ sistema de coleta e drenagem de líquidos percolados;
 - 4078 ◇ sistema de coleta e tratamentos dos gases;
 - 4079 ◇ sistema de drenagem superficial;
 - 4080 ◇ sistema de tratamento de líquidos percolados;
 - 4081 ◇ sistema de monitoramento.

4082 ♦ Usina de Triagem e Compostagem (UTC) – forma de tratamento dos RSU considerada
4083 adequada. As UTCs são equipamentos com a finalidade de separar materiais
4084 potencialmente recicláveis, a matéria orgânica e os rejeitos.

4085 Os materiais recicláveis, depois de separados, são prensados, enfardados e
4086 armazenados para posterior comercialização; a matéria orgânica é tratada em processo
4087 de compostagem NBR 13591:1996 e os rejeitos dispostos em valas, não
4088 impermeabilizadas, escavadas em áreas contíguas à UTC ou em aterros sanitários.

4089 O processo de compostagem é um método de tratamento que envolve a conversão
4090 biológica da matéria orgânica e tem como produto final o composto orgânico, um material
4091 rico em húmus e nutrientes minerais que pode ser utilizado em paisagismos, na
4092 recuperação de áreas degradadas, entre outros.

4093 Em função do enquadramento dado pela FEAM, será atribuído um respectivo valor de
4094 indicador, conforme o **Quadro 16.5**:

4095 **QUADRO 16.5 – ENQUADRAMENTO DAS INSTALAÇÕES**

Iqr	Enquadramento
0,0	Lixão
6,0	Aterro Controlado
10,0	Aterro Sanitário
10,0	UTC

4096 Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

4097 Porém, sugere-se acrescentar aos critérios deste indicador que, caso o município troque
4098 de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu Iqr final será a média dos Iqrs das
4099 unidades utilizadas, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva
4100 destinação em cada uma delas.

4101 ***Isr – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD***

4102 Este indicador, o último componente do ISAm, demonstra a capacidade restante dos
4103 locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de
4104 resíduos, sendo calculado com base nos seguintes critérios:

$$Isr = \frac{100 \cdot (n - n_{min})}{(n_{max} - n_{min})}$$

4105 onde:
4106

- 4107 ♦ n = tempo em que o sistema ficará saturado (anos)
- 4108 ♦ O $n_{mín}$ e o $n_{máx}$ são fixados conforme **Quadro 16.6**.

4109

4110

QUADRO 16.6 – FIXAÇÃO DO NMÍN E O NMÁX

Faixa da População	nmín	Isr	nmáx	Isr
Até 20.000 hab.	≤ 0	0	n ≥ 1	100
20.001 a 50.000 hab.			n ≥ 2	
De 50.001 a 200.000 hab			n ≥ 3	
Maior que 200.000 hab			n ≥ 5	

4111 Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

4112 ***Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias***

4113 Este indicador quantifica as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual
4114 quanto mecanizada, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$4115 \quad Ivm = 100 \times (\%vm \text{ atual} - \%vmmín) / (\%vmmáx - \%vmmín)$$

4116 onde:

- 4117 ◇ Ivm é o indicador da varrição de vias
- 4118 ◇ %vmmín é o % da km de varrição mínimo = 10% das vias urbanas pavimentadas
- 4119 ◇ %vmmáx é o % de km de varrição máximo = 100% das vias urbanas pavimentadas
- 4120 ◇ %vm atual é o % de km de varrição praticado em relação ao total das vias urbanas
4121 pavimentadas

4122 ***Ics - Indicador do Serviço de Coleta Seletiva***

4123 Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos
4124 recicláveis, também denominada lixo seco, sendo calculado com base no seguinte
4125 critério:

$$4126 \quad Ics = 100 \times (\%cs \text{ atual} - \%csmín) / (\%csmáx - \%csmín)$$

4127 onde:

- 4128 ◇ Ics é o indicador de coleta regular
- 4129 ◇ %csmín é o % dos domicílios coletados mínimo = 0% dos domicílios municipais
- 4130 ◇ %csmáx é o % dos domicílios coletados máximo = 100% dos domicílios municipais
- 4131 ◇ %cs atual é o % dos domicílios municipais coletados em relação ao total dos
4132 domicílios municipais

4133 ***Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD***

4134 Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes
4135 na composição dos resíduos sólidos domiciliares e deve sua importância à
4136 obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos
4137 Resíduos Sólidos, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Irr = 100 \times (\%rr \text{ atual} - \%rrmín) / (\%rrmáx - \%rrmín)$$

4139 onde:

- 4140 ◇ Irr é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos
- 4141 ◇ %rrmín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos
- 4142 sólidos gerados no município
- 4143 ◇ %rrmáx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 70% do total de resíduos
- 4144 sólidos gerados no município
- 4145 ◇ %rr atual é o % dos resíduos reaproveitados em relação ao total dos resíduos
- 4146 sólidos gerados no município

4147 **Irc - Indicador do Reaproveitamento dos RCC**

4148 Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes
4149 na composição dos resíduos sólidos da construção civil e, embora também esteja
4150 vinculado de certa forma à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à
4151 Política Nacional dos Resíduos Sólidos, não tem a mesma importância do
4152 reaproveitamento dos RSD, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Irc = 100 \times (\%ri \text{ atual} - \%rimín) / (\%rimáx - \%rimín)$$

4154 onde:

- 4155 ◇ Irc é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos da construção civil
- 4156 ◇ %rimín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos
- 4157 sólidos da construção civil gerados no município
- 4158 ◇ %rimáx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 100% do total de resíduos
- 4159 sólidos da construção civil gerados no município
- 4160 ◇ %ri atual é o % dos resíduos da construção civil reaproveitados em relação ao total
- 4161 dos resíduos sólidos da construção civil gerados no município

4162 **Idc - Indicador da Destinação Final dos RCC**

4163 Este indicador é responsável pela avaliação das condições dos sistemas de disposição de
4164 resíduos sólidos da construção civil que, embora ofereça menores riscos do que os
4165 relativos à destinação dos RSD, se não bem operados podem gerar o assoreamento de
4166 drenagens e acabarem sendo, em muitos casos, responsáveis por inundações
4167 localizadas, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Idc = 10 \times IQC$$

4169

4170 onde:

- 4171 ◇ Idc é o indicador de disposição final de resíduos sólidos da construção civil.
- 4172 ◇ IQC é o índice de qualidade de destinação de resíduos da construção civil,
- 4173 atribuído à forma/unidade de destinação final utilizada pelo município para dispor
- 4174 seus resíduos sólidos da construção civil e estimado de acordo com os seguintes
- 4175 critérios:

QUADRO 16.7 – VALORES ASSOCIADOS AO IQC – ÍNDICE DE QUALIDADE DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Operação da Unidade	Condições	IQC
Sem triagem prévia / sem configuração topográfica /sem drenagem superficial	inadequadas	0,00
Com triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	2,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / sem drenagem superficial	Controladas	4,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / com drenagem superficial	Controladas	6,00
Com triagem prévia / sem britagem / com reaproveitamento	Adequadas	8,00
Com triagem prévia / com britagem / com reaproveitamento	Adequadas	10,00

4178 Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

4179 Caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu IQC final
4180 será a média dos IQCs das unidades e/ou procedimentos utilizados, ponderada pelo
4181 número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada um deles.

4182 *Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS*

4183 Este indicador traduz as condições do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, desde
4184 sua forma de estocagem para conviver com baixas frequências de coleta até o transporte,
4185 tratamento e disposição final dos rejeitos, sendo calculado com base no seguinte critério:

4186
$$Ids = 10 \times IQS$$

4187 onde:

- 4188 ◇ Ids é o indicador de manejo de resíduos de serviços de saúde
- 4189 ◇ IQS é o índice de qualidade de manejo de resíduos de serviços de saúde, estimado
- 4190 de acordo com os seguintes critérios:

4191

4192 **QUADRO 16.8 – VALORES ASSOCIADOS AO IQS – ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANEJO DE**
 4193 **RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE**

Operação da Unidade	Condições	IQS
Com baixa frequência e sem estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	0,00
Com baixa frequência e com estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	2,00
Com frequência adequada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	4,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	6,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	8,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / com disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	10,00

4194 Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

4195 Caso o município troque de procedimento/unidade ao longo do ano, o seu IQS final será a
 4196 média dos IQSs dos procedimentos/unidades utilizados, ponderada pelo número de
 4197 meses em que ocorreu o efetivo manejo em cada um deles.

4198 **16.1.2 Indicadores Selecionados para os Serviços de Drenagem e Manejo de**
 4199 **Águas Pluviais Urbanas**

4200 Este item tem como objetivo a proposição para discussão de um indicador de
 4201 desempenho para avaliação do sistema municipal de drenagem urbana, que permita a
 4202 compreensão de seu estado sob os aspectos de abrangência, operacionalidade e
 4203 desempenho. A formulação fundamenta-se na avaliação não exaustiva de algumas
 4204 propostas lançadas por pesquisadores brasileiros e do exterior.

4205 Com base em experiências anteriores, e tomando-se como referência que o indicador
 4206 deve englobar parâmetros mensuráveis, de fácil e acessível aquisição e disponibilidade, e
 4207 ser aderente aos conceitos de drenagem, o primeiro aspecto será o da avaliação em
 4208 separado dos subsistemas de micro e macrodrenagem, lembrando que o primeiro refere-
 4209 se à drenagem de pavimentos que recebem as águas da chuva precipitada diretamente
 4210 sobre eles e dos lotes adjacentes, e o segundo considera os sistemas naturais e artificiais
 4211 que concentram os anteriores.

4212 Assim, pode-se dizer que a microdrenagem é uma estrutura direta e obrigatoriamente
 4213 agregada ao serviço de pavimentação e deve sempre ser implantada em conjunto com o
 4214 mesmo, de forma a garantir seu desempenho em termos de segurança e condições de
 4215 tráfego (trafegabilidade da via) e ainda sua conservação e durabilidade (erosões,
 4216 infiltrações e etc.).

4217 Tal divisão é importante porque na microdrenagem utilizam-se elementos estruturais
 4218 (guias, sarjetas, bocas de lobo, tubos de ligação, galerias e dissipadores) cujos critérios
 4219 de projeto são distintamente diferentes dos elementos utilizados na macrodrenagem
 4220 (galerias, canais, reservatórios de detenção, elevatórias e barragens), notadamente
 4221 quanto ao desempenho. Enquanto na microdrenagem admitem-se, como critério de

4222 projeto, as vazões decorrentes de eventos com período de retorno 2, 5, 10 e até 25 anos,
 4223 na macrodrenagem projeta-se tendo como referência os eventos de 50 ou 100 anos e até
 4224 mesmo valores superiores.

4225 Da mesma forma, as necessidades de operação e manutenção dos sistemas são
 4226 distintas, como toda a frequência de inspeções, capacidade dos equipamentos e
 4227 especialidade do pessoal para execução das tarefas de limpeza, desobstrução,
 4228 desassoreamento e etc.

4229 Quanto aos critérios de avaliação, os mesmos devem considerar as facetas de
 4230 institucionalização dos serviços, como atividade municipal, porte/cobertura dos serviços,
 4231 eficiência técnica e de gestão. A seguir, explica-se cada um dos critérios:

4232 ■ ***Institucionalização (I)***

4233 A gestão da drenagem urbana é uma atividade da competência municipal, e que tende a
 4234 compor o rol de serviços obrigatórios que o executivo municipal é obrigado a prestar,
 4235 tornando-se, nos dias atuais, de extrema importância nos grandes aglomerados urbanos.
 4236 Desta forma, sua institucionalização como serviço dentro da estrutura administrativa e
 4237 orçamentária indicará o grau de desenvolvimento da administração municipal com relação
 4238 ao subsetor. Assim, dentro deste critério, devem se considerar os seguintes aspectos que
 4239 indicam o grau de envolvimento da estrutura municipal com a implantação e gestão dos
 4240 sistemas de micro e macrodrenagem:

4241 **QUADRO 16.9 - INDICADORES RELACIONADOS À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS**

Microdrenagem	Macrodrenagem
Existência de Padronização para projeto viário e drenagem pluvial	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem
Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	Existência de plano diretor de drenagem urbana
Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias
Monitoramento de chuva	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)
Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem

4242 Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

4243 Este indicador pode, a princípio, ser admitido como “seco”, isto é, a existência ou prática
 4244 do quesito analisado implica na valoração do quesito. Posteriormente, na medida em que
 4245 o índice for aperfeiçoado, o mesmo pode ser transformado em métrico, para considerar a
 4246 qualidade do instrumento institucional adotado.

4247 ■ ***Porte/Cobertura do Serviço (C)***

4248 Este critério considera o grau de abrangência relativo dos serviços de micro e
 4249 macrodrenagem no município, de forma a indicar se o mesmo é universalizado.

4250 Para o caso da microdrenagem, representa a extensão de ruas que tem o serviço de
4251 condução de águas pluviais lançados sobre a mesma de forma apropriada, através de
4252 guias, sarjetas, estruturas de captação e galerias, em relação à extensão total de ruas na
4253 área urbana.

4254 No subsistema de macrodrenagem, o porte do serviço pode ser determinado através da
4255 extensão dos elementos de macrodrenagem nos quais foram feitas intervenções em
4256 relação à malha hídrica do município (até 3ª ordem). Por intervenções, entendem-se as
4257 galerias tronco que reúnem vários subsistemas de microdrenagem e também os
4258 elementos de drenagem naturais, como os rios e córregos nos quais foram feitos
4259 trabalhos de canalização, desassoreamento ou dragagem, retificação, revestimento das
4260 margens, regularização, delimitação das áreas de APP, remoção de ocupações
4261 irregulares nas várzeas e etc.

4262 ■ **Eficiência do Sistema (S)**

4263 Este critério pretende captar o grau de atendimento técnico, isto é, se o serviço atende às
4264 expectativas quanto ao seu desempenho hidráulico em cada subsistema. A forma de
4265 avaliação deve considerar o número de incidentes ocorridos com os sistemas em relação
4266 ao número de dias chuvosos e à extensão dos mesmos.

4267 A consideração de um critério de área inundada também pode ser feita, em uma segunda
4268 etapa, quando forem disponíveis de forma ampla os cadastros eletrônicos municipais e os
4269 sistemas de informatização de dados.

4270 ■ **Eficiência da Gestão (G)**

4271 A gestão do serviço de drenagem urbana, tanto para micro como para macro, deve ser
4272 mensurada em função da relação entre as atividades de operação e manutenção dos
4273 componentes e o porte do serviço.

4274 **QUADRO 16.10 - INDICADORES RELACIONADOS À EFICIÊNCIA DA GESTÃO**

Microdrenagem	Macrodrenagem
Número de bocas de lobo limpas em relação ao total de bocas de lobo	Extensão de córregos limpos/desassoreados em relação ao total
Extensão de galerias limpas em relação ao total de bocas de lobo	Total de recursos gastos com macrodrenagem em relação ao total alocado.
Total de Recursos gastos com microdrenagem em relação ao alocado no orçamento anual para microdrenagem	

4275 Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

4276 O indicador deverá ser calculado anualmente, a partir das informações das atividades
4277 realizadas no ano anterior. Os dados deverão ser tabulados em planilha apropriada de
4278 forma a permitir a auditoria externa. O cálculo final do indicador será a média aritmética
4279 dos indicadores de micro e macrodrenagem, com resultado final entre [0-10].

4280

4281 **17. PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E**
4282 **EMERGÊNCIAS**

4283 **17.1 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

4284 **17.1.1 Objetivo**

4285 O principal objetivo de um plano de contingência voltado para os serviços de limpeza
4286 pública e gestão dos resíduos sólidos urbanos é assegurar a continuidade dos
4287 procedimentos originais, de modo a não expor a comunidade a impactos relacionados ao
4288 meio ambiente e, principalmente, à saúde pública.

4289 Normalmente, a descontinuidade dos procedimentos se origina a partir de eventos que
4290 podem ser evitados através de negociações prévias, como greves de pequena duração e
4291 paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios
4292 trabalhadores.

4293 Porém, tal descontinuidade também pode ser gerada a partir de outros tipos de ocorrência
4294 de maior gravidade e, portanto, de maior dificuldade de solução, como explosões,
4295 incêndios, desmoronamentos, tempestades, inundações e outros.

4296 Assim, para que um plano de contingência seja realmente aplicável é necessário,
4297 primeiramente, identificarem-se os agentes envolvidos sem o que não é possível
4298 definirem-se as responsabilidades pelas ações a serem promovidas.

4299 Além dos agentes, também é recomendável que o plano de contingência seja focado para
4300 os procedimentos cuja paralisação pode causar os maiores impactos, relegando os
4301 demais para serem atendidos após o controle total sobre os primeiros.

4302 **17.1.2 Agentes Envolvidos**

4303 Tendo em vista, a estrutura operacional proposta para o equacionamento dos serviços de
4304 limpeza pública e gestão dos resíduos sólidos urbanos no município, podem-se definir
4305 como principais agentes envolvidos:

4306 ***Prefeitura Municipal***

4307 As municipalidades se constituem agentes envolvidos no Plano de Contingência quando
4308 seus próprios funcionários públicos são os responsáveis diretos pela execução dos
4309 procedimentos. Evidentemente que, no caso das Prefeituras Municipais, o agente nem
4310 sempre é a própria municipalidade e sim secretarias, departamentos ou até mesmo
4311 empresas autônomas que respondem pelos serviços de limpeza pública e/ou pela gestão
4312 dos resíduos sólidos.

4313 ***Consórcio Intermunicipal***

4314 Os consórcios intermunicipais, resultantes de um contrato formal assinado por um grupo
4315 de municípios interessados em usufruir de uma mesma unidade operacional, também são
4316 entendidos como agentes, desde que tenham funcionários diretamente envolvidos na
4317 execução dos procedimentos.

4318 ***Prestadora de Serviços em Regime Normal***

4319 As empresas prestadoras de serviços são consideradas agentes envolvidos quando,
4320 mediante contrato decorrente de licitação pública, seus funcionários assumem a
4321 responsabilidade pela execução dos procedimentos.

4322 ***Concessionária de Serviços***

4323 As empresas executantes dos procedimentos, mediante contrato formal de concessão ou
4324 de Participação público-privada – PPP são igualmente consideradas agentes uma vez
4325 que seus funcionários estão diretamente envolvidos na execução dos procedimentos.

4326 ***Prestadora de Serviços em Regime de Emergência***

4327 As empresas prestadoras de serviços também podem ser consideradas agentes
4328 envolvidos quando, justificada legalmente a necessidade, seus funcionários são
4329 mobilizados através de contrato de emergência sem tempo para a realização de licitação
4330 pública, geralmente por prazos de curta duração.

4331 ***Órgãos Públicos***

4332 Alguns órgãos públicos também são considerados agentes, e os mesmos passam a se
4333 constituir agentes quando, em função do tipo de ocorrência, são mobilizados para
4334 controlar ou atenuar eventuais impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da
4335 FEAM, do DEPRN, da Polícia Ambiental, das Concessionárias de Saneamento Básico e
4336 de Energia e Luz e outros.

4337 ***Entidades Públicas***

4338 Algumas entidades públicas também passam a se constituir agentes do plano a partir do
4339 momento em que, como reforço adicional aos recursos já mobilizados, são acionadas
4340 para minimizar os impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da Defesa Civil,
4341 dos Bombeiros e outros.

4342 Portanto, o presente Plano de Contingência deve ser devidamente adaptado às estruturas
4343 funcionais com que operam os municípios.

4344 **17.1.3 Planos de Contingência**

4345 Considerando os diversos níveis dos agentes envolvidos e as suas respectivas
4346 competências e dando prioridade aos procedimentos cuja paralisação pode causar os

4347 maiores impactos à saúde pública e ao meio ambiente, apresentam-se no **Quadro 17.1** a
 4348 seguir, os planos de contingência para cada tipo de serviço:

4349 **QUADRO 17.1 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Paralisação da Varrição Manual	Greves de pequena duração	Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões.
		Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial
	Paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões.
		Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial
2. Paralisação da Manutenção de Vias e Logradouros	Greves de pequena duração	Acionamento da empresa contratada para execução dos serviços
		Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial para o desentupimento dos dispositivos de drenagem
	Paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	Acionamento da empresa contratada para execução dos serviços
		Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial para o desentupimento dos dispositivos de drenagem
3. Paralisação da Manutenção de Áreas Verdes	Paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	Acionamento da Prefeitura e da empresa contratada pelos serviços
		Contratação de empresa especializada em caráter de emergência
	Tombamento de árvores	Mobilização de equipe de plantão e equipamentos
		Acionamento de concessionária de energia elétrica, telefonia e de tráfego
4. Paralisação na Limpeza Pós Feiras Livres	Greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	Acionamento do corpo de bombeiros mais próximo e da defesa civil
		Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões.
5. Paralisação na Coleta Domiciliar de RSD	Greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial
		Empresas e veículos previamente cadastrados seriam acionados para assumir emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade ao serviço
		Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial
		Decretação de “estado de calamidade pública”, em casos críticos, tendo em vista as ameaças à saúde pública
6. Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos RSD	A paralisação do serviço de operação de um aterro sanitário pode ocorrer por diversos fatores, desde greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado até ocorrências que requerem maiores cuidados e até mesmo por demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do	Considerando a ocorrência de greves de pequena duração, é possível deslocar equipes de outros setores da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas.
		Para o caso de a paralisação persistir por tempo indeterminado, é recomendável trocar a solução doméstica pela contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial, pois ela poderá também dar conta dos serviços mais especializados

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
	maciço.	de manutenção e monitoramento ambiental.
		Enquanto isto não acontece, os resíduos poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região. Esta mesma providência poderá ser usada no caso de demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente.
	Devido às características específicas dos resíduos recebidos pelos aterros sanitários, os motivos de paralisação podem exceder a simples greves, tomando dimensões mais preocupantes, como rupturas no maciço, explosões provocadas pelo biogás, vazamentos de choro e outros.	A ruptura dos taludes e bermas englobam medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial e reposição da cobertura de solo e gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço, após a devida comunicação da não conformidade à FEAM.
		Explosões decorrentes do biogás são eventos mais raros, que também podem ser evitados por um sistema de drenagem bem planejado e um monitoramento direcionado para detectar com antecipação a formação de eventuais bolsões no interior do maciço.
		Com relação à explosão ou mesmo incêndio, o Plano de Contingência prevê a evacuação imediata da área e a adoção dos procedimentos de segurança, simultaneamente ao acionamento da FEAM e dos Bombeiros.
		Os vazamentos de choro também não são comuns, já que o aterro sanitário é dotado de uma base impermeável, que evita o contato direto dos efluentes com o solo e as águas subterrâneas. Portanto, eles têm mais chance de extravasar nos tanques e/ou lagoas, seja por problemas operacionais, sejam por excesso de chuvas de grandes proporções.
A primeira medida do Plano de Contingência diz respeito à contenção do vazamento e/ou transbordamento, para estancar a origem do problema e, em seguida, a transferência do choro estocado para uma ETE mais próxima através de caminhão limpa fossa.		
7. Paralisação na Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RCD	Estão compreendidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos da construção civil a retirada dos materiais descartados irregularmente e o recolhimento e traslado dos entulhos entregues pelos munícipes. Portanto, a paralisação do serviço de coleta deste tipo de resíduo engloba ambos os recolhimentos.	Acionamento da Prefeitura e da empresa contratada pelos serviços
		Caso a ocorrência resulte na contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas, o passivo ambiental será equacionado através das orientações da FEAM.
		Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial
	No que se refere aos serviços de triagem e pré-beneficiamento de entulhos reaproveitáveis e de operação de aterro de inertes, as interrupções costumam estar associadas a greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado dos funcionários envolvidos na prestação desses	Acionamento da Prefeitura e da empresa contratada pelos serviços
		Contratação de empresa especializada em caráter de emergência

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
	serviços. No caso dos aterros de resíduos da construção civil, a paralisação do serviço também pode ocorrer devido à demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do maciço já que, pelas características desse tipo de resíduos, não existem ocorrências com efluentes líquidos e gasosos.	Do ponto de vista técnico, a única ocorrência que pode exigir uma maior atenção do Plano de Contingência é uma eventual ruptura dos taludes e bermas, resultante da deficiência de projeto e/ou de execução da configuração do aterro, mesmo tendo a massa uma consistência altamente homogênea, ou no recobrimento com gramíneas.
8. Paralisação na Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS	Paralisação das coletas seletiva e de resíduos de serviços de saúde	Celebração de contrato emergencial com empresa especializada na coleta de resíduos conforme sua classificação

4350 Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

4351 **17.2 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

4352 Este item visa a apresentar o elenco de ações de contingência e emergência direcionadas
4353 ao sistema de drenagem urbana.

4354 Segundo a publicação “Critérios e Diretrizes sobre Drenagem Urbana no Estado de São
4355 Paulo – Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH), 2004”, um Plano de Ação de
4356 Emergência é a preparação de um conjunto de medidas integradas, adotado pela
4357 comunidade para mitigar os danos, as ameaças à vida e à saúde que ocorrem antes,
4358 durante e depois de inundações. Esse tipo de programa deve reconhecer a rapidez das
4359 cheias dos cursos d’água, com os picos das vazões ocorrendo após algumas horas, ou
4360 mesmo minutos, de chuvas intensas. Dessa forma, dispõe-se de pouco tempo para a
4361 consecução de medidas de mitigação anteriores as inundações.

4362 Fundamentalmente, recomenda-se a criação de um programa de monitoramento de
4363 precipitação, níveis d’água e vazões nas sub-bacias hidrográficas consideradas críticas
4364 no município. Posteriormente ou simultaneamente, criar um sistema de alerta de cheias e
4365 a inundações visando a subsidiar a tomada de decisões pela defesa civil ou órgão
4366 competente, em ocasiões de chuvas intensas.

4367 **17.2.1 Sistema de Alerta**

4368 Para possibilitar a previsão de ocorrência de acidentes e eventos decorrentes de
4369 precipitações intensas, deve ser considerada a criação de um grupo de trabalho e/ou a
4370 contratação de consultoria específica, visando à criação de modelos hidrológicos e
4371 hidráulicos, ajustados e calibrados por meio de dados coletados pelo monitoramento.

4372 É recomendado que a Prefeitura Municipal celebrasse convênio com entidades que
4373 operam radar meteorológico abrangendo a região ou participe de um consórcio de
4374 municípios/estados que venha a se formar com o objetivo de instalar e operar este
4375 equipamento.

4376 **17.2.2 Planos de Ações Emergenciais**

4377 Quando da implantação de sistema de alerta de precipitações intensas com a
4378 possibilidade de previsão das inundações associados, os Planos de Ações Emergenciais
4379 deverão ser formulados com o intuito de adotar medidas que minimizem os prejuízos
4380 causados nas diferentes zonas de risco. A efetividade de aplicação desses planos é
4381 diretamente dependente da resposta dada pela população aos alertas. Portanto, as
4382 recomendações apresentadas nesse Plano Municipal Específico dos Serviços de
4383 Saneamento Básico, quanto à informação e alerta à comunidade, devem perceber a
4384 execução das ações.

4385 Na implantação dos Planos de Ações Emergenciais devem ser considerados:

- 4386 ♦ Pré-seleção de abrigos (escolas, igrejas, centros esportivos etc.);
- 4387 ♦ Rotas de fuga entre abrigos (vias não sujeitas à inundação);
- 4388 ♦ Centros de apoio e logística (supermercados, padarias, atacados etc.);
- 4389 ♦ Grupos de apoio – relação de pessoas (clube de rádio amador, clube de jipeiros,
4390 Rotary Clube etc.);
- 4391 ♦ Hierarquização de comando (prefeito, chefe da defesa civil, comando militar, comando
4392 de bombeiros etc.).

4393 **18. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

4394 ALMEIDA, F.F.M. de. **Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista**. Bol. Inst. Geogr. E Geol.
4395 n.41, São Paulo, 1964.

4396 AZEVEDO NETTO, J.; ALVAREZ, G. **Manual de hidráulica**. 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher,
4397 1982. 335 p. v. 1.

4398 AZEVEDO NETTO, J.; ALVAREZ, G. **Manual de hidráulica**. 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher,
4399 1982. 724 p. v. 2.

4400 BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de
4401 agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê
4402 interministerial da Política nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a
4403 Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Diário Oficial**
4404 **[da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 dez. 2010. Disponível em:
4405 http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm. Acesso em:
4406 jun. 2017.

4407 BRASIL. Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e
4408 contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. **Diário**
4409 **Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 dez. 2004. Disponível em:

- 4410 <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm>. Acesso em:
4411 jun. 2017.
- 4412 BRASIL. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de
4413 consórcios públicos e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa**
4414 **do Brasil**, Brasília, DF, 07 abr. 2005. Disponível em:
4415 <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm>. Acesso em:
4416 jun. 2017.
- 4417 BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o
4418 saneamento básico. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11
4419 jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: jun. 2017.
4420
- 4421 BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
4422 altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial**
4423 **[da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em:
4424 <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em:
4425 jun. 2017.
- 4426 BRASIL. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e
4427 permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição
4428 Federal, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**,
4429 Brasília, DF, 14 fev. 1995. Disponível em:
4430 <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm>. Acesso em: jun. 2017.
- 4431 CAMPANA, N.; TUCCI, C.E.M. **Estimativa de Área Impermeável de Macrobacias Urbanas**.
4432 RBE, Caderno de Recursos Hídricos. Volume 12, n. 2, p. 19 – 94. 1994.
- 4433 CAMPANHA, N.A. & TUCCI, C.E.M. – **Estimativa de Áreas Impermeáveis em Zonas Urbanas**.
4434 ABRH, 1992.
- 4435 CANÇADO, V., NASCIMENTO, N. O., CABRAL, J. R. **Estudo da Cobrança pela Drenagem**
4436 **Urbana de Águas Pluviais por meio da Simulação de uma Taxa de Drenagem**. RBRH
4437 – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 11, nº 2, p135-147,
4438 abr/jun 2006.
- 4439 CARNEIRO, C.D.R. et al. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. Instituto de
4440 Pesquisas Tecnológicas (IPT), 1981.
- 4441 CBH-TG. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA TURVO/GRANDE. Plano de Bacia da Unidade de
4442 Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Turvo/Grande (UGRHI 15) – Em
4443 atendimento à Deliberação CRH 62. São José do Rio Preto: CBH-TG, 2009a.

- 4444 CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA.
4445 **Clima dos Municípios Paulistas**. Disponível em: <[http://www.cpa.unicamp.br/outras-](http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html)
4446 [informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html](http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html)>. Acesso em: jun. 2017.
- 4447 COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Mapa de destinação dos**
4448 **resíduos urbanos**. Disponível em
4449 <http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/iqr/PAULINIA/2012/PAUL%C3%8DNI
4450 [A%20IQR%202012.pdf](http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/iqr/PAULINIA/2012/PAUL%C3%8DNI)>. Acesso em nov. 2017.
- 4451 COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Inventário Estadual de**
4452 **Resíduos Sólidos Urbanos**. São Paulo, CETESB, 2015. Disponível em:
4453 <www.cetesb.sp.gov.br> Acesso em: jun. 2017.
- 4454 COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade**
4455 **das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2015**. São Paulo, CETESB, 2016.
4456 Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br> Acesso em: jun. 2017.
- 4457 COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade**
4458 **Ambiental 2016**. São Paulo, CETESB, 2016. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br>
4459 Acesso em: jun. 2017.
- 4460 CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo - escala**
4461 **1:750.000**. Ministério de Minas e Energia – Secretaria de Geologia, Mineração e
4462 Transformação Mineral. Brasília, 2006..
- 4463 CUCIO, M. **Taxa de Drenagem O que é? Como Cobrar?** Disponível em <
4464 www.pha.poli.usp.br/LeArq.aspx?id_arq=4225>. Acesso em out. 2017.
- 4465 DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Guia prático para Projetos de**
4466 **Pequenas Obras Hidráulicas**. São Paulo: DAEE, 2005. 116p.
- 4467 DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Sistema de Informações para**
4468 **o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. Disponível em:
4469 <<http://www.sigrh.sp.gov.br/>>. Acesso em: jun. 2017.
- 4470 FERNANDES, L. A. **Estratigrafia e evolução geológica da parte oriental da Bacia Bauru** (Ks,
4471 Brasil). São Paulo, 1998. 216 p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em
4472 Geologia Sedimentar, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- 4473 FILHO, C.J.M.et al. **Vocabulo Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente**. Instituto
4474 Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2ª Edição, 2004.
- 4475 FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Dados Municipais**. Disponível em:
4476 <<http://www.seade.gov.br.>>. Acesso em: jun. 2017.

- 4477 FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Projeção da população e dos**
4478 **domicílios para os municípios do Estado de São Paulo 2010-2050.** São Paulo:
4479 Seade; Sabesp, 2015.
- 4480 GOMES, C. A. B. M., BAPTISTA, M. B., NASCIMENTO, N. O. **Financiamento da Drenagem**
4481 **Urbana: Uma Reflexão.** RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre:
4482 ABRH, vol. 13, nº 3, p93-104, jul/set 2008.
- 4483 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Dados do Censo 2010.** Disponível
4484 em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: jul. 2017.
- 4485 INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). **Mapa Geomorfológico do Estado de São**
4486 **Paulo – escala 1:1.000.000.** Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia,
4487 São Paulo, 1981.
- 4488 MARCON, H. VAZ JUNIOR, S. N. **Proposta De Remuneração Dos Custos De Operação E**
4489 **Manutenção Do Sistema De Drenagem No Município De Santo André - A Taxa De**
4490 **Drenagem.** Anais do 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio
4491 de Janeiro. ABES, 1999. Disponível em: <
4492 <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/brasil20/ix-021.pdf>>. Acesso em: 10/10/2017
- 4493 MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. ICLEI – Brasil. **Planos de gestão de resíduos**
4494 **sólidos: manual de orientação.** Brasília, 2012. Disponível em:
4495 <[http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182](http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf)
4496 .pdf>. Acesso em: jun. 2017.
- 4497 OLIVEIRA, J.B et al. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo.** Empresa Brasileira de
4498 Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 1999.
- 4499 PINTO, L.L.C.A & MARTINS, J.R.S. **Variabilidade da Taxa de Impermeabilização do Solo**
4500 **Urbano.** Congresso Latino-americano de Hidráulica, 2008.
- 4501 R.M. PORTO. **Hidráulica Básica.** São Carlos – EESC/USP, 1998.
- 4502 SABESP – SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS. **TE - Estudos de**
4503 **Custos de Empreendimentos.** Maio/2017;
- 4504 SABESP. **Comunidades Isoladas.** In: REVISTA DAE – Nº 187. São Paulo: SABESP, 2011. 76 p.
- 4505 SÃO PAULO (Estado). Lei nº 13.798, de 09 de novembro de 2009. Institui a Política Estadual de
4506 Mudanças Climáticas (PEMC). **Diário Oficial do Estado de São Paulo.** Disponível em
4507 <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/01/lei_13798_portugues.pdf>.
4508 Acesso em out. 2017.
- 4509 SÃO PAULO (Estado). Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de
4510 orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de
4511 Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo,** São

- 4512 Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 31 dez. 1991. Disponível em:
4513 <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei%20n.7.663,%20de%2030.12.1>
4514 991.htm>. Acesso em: jun. 2017.
- 4515 SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia – Departamento de Águas e Energia
4516 Elétrica. Fundação Prefeito Faria Lima – CEPAM. **Plano Municipal de Saneamento**
4517 **Passo a Passo**. São Paulo, 2009.
- 4518 SÃO PAULO (Estado). SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA. DEPARTAMENTO DE
4519 ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Banco de dados de outorga**. São Paulo: DPO,
4520 dez/2008. Base de dados gerenciada pela Diretoria de Procedimentos e Outorga.
- 4521 SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Coordenadoria de
4522 Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH): 2012/2015**. São
4523 Paulo: SSRH/CRHi, 2013.
- 4524 SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Coordenadoria de
4525 Recursos Hídricos. **Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – Ano**
4526 **Base 2015**. São Paulo: SSRH/CRHi, 2017.
- 4527 SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Plano de Resíduos Sólidos do Estado de**
4528 **São Paulo**. 1ª edição – São Paulo: SMA, 2015. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br>
4529 Acesso em: jun. 2017.
- 4530 SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 52.895 de 11 de abril de 2008. *Autoriza a Secretaria de*
4531 *Saneamento e Energia a representar o Estado de São Paulo na celebração de convênios*
4532 *com Municípios paulistas, ou consórcio de Municípios, visando à elaboração de planos de*
4533 *saneamento básico e sua consolidação no Plano Estadual de Saneamento Básico*. **Diário**
4534 **Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007.
4535 Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/norma/?id=76786>>. Acesso em: jun. 2017.
- 4536 SÃO PAULO. Lei Complementar nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007. Transforma a Comissão de
4537 Serviços Públicos de Energia – CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia
4538 do Estado de São Paulo – ARSESP, dispõe sobre os serviços públicos de saneamento
4539 básico e de gás canalizado no Estado, e dá outras providências. **Diário Oficial [do]**
4540 **Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007. Disponível em:
4541 <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei%20complementar/2007/lei%20complem>
4542 [entar%20n.1.025,%20de%202007.12.2007.pdf](http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei%20complementar/2007/lei%20complem)>. Acesso em: jun. 2017.
- 4543 SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário**
4544 **Florestal do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2009. Disponível em:
4545 <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>>. Acesso em: jun. 2017.
- 4546 SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnósticos: Água e**
4547 **Esgotos**. Disponível em:

-
- 4548 <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=6>> Acesso em: jun.
4549 2017.
- 4550 TUCCI, Carlos. E. M. **Gerenciamento da Drenagem Urbana**. Revista Brasileira de Recursos
4551 Hídricos. Volume 7, nº.1, Jan/Mar 2002, 5-27.

4552 **ANEXO I – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS**
4553 **PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO**

4554

ÍNDICE

4555			
4556			PÁG.
4557	1.	COMENTÁRIOS INICIAIS.....	3
4558	1.1	ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS	5
4559	1.1.1	<i>Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos</i>	5
4560	1.1.2	<i>Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas</i>	7
4561	1.2	TITULARIDADE DOS SERVIÇOS.....	7
4562	1.2.1	<i>Essencialidade</i>	7
4563	1.3	TITULARIDADE DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NA UGRHI 21	8
4564	1.3.1	<i>Atribuições do Titular.....</i>	9
4565	1.4	PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS	10
4566	1.5	PRESTAÇÃO DIRETA PELA PREFEITURA MUNICIPAL	12
4567	1.6	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS POR AUTARQUIAS	12
4568	1.6.1	<i>Prestação por Empresas Públicas ou Sociedades de Economia Mista Municipais</i>	13
4569	1.6.2	<i>Prestação mediante Contrato</i>	13
4570			
4571			

4572 **1. COMENTÁRIOS INICIAIS**

4573 A Lei nº 11.445/2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010, é a norma brasileira
4574 que dispõe sobre as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, tendo revogado a
4575 norma anterior – Lei nº 6.528/1978.

4576 Editada após anos de tramitação no Congresso Nacional, essa política pública inovou no
4577 cenário nacional, estabelecendo um novo sistema de gestão dos serviços, conforme
4578 segue:

4579 *Em primeiro lugar, foram incorporados à categoria de saneamento básico os*
4580 *serviços de limpeza urbana e drenagem urbana. Anteriormente à edição da lei,*
4581 *havia um consenso de que apenas o abastecimento de água e o esgotamento*
4582 *sanitário compunham esse universo. Além disso, os serviços estão descritos na*
4583 *norma, de modo que não haja dúvida quanto à abrangência da lei sobre eles, em*
4584 *todas as suas etapas.*

4585 *Em segundo lugar, a lei estabeleceu funções específicas relativas aos serviços:*
4586 *planejamento, prestação (em suas diversas formas), regulação e fiscalização. A*
4587 *cada função corresponde um regime jurídico próprio, que não se confunde com os*
4588 *demais, o que permite uma gestão mais objetiva e eficaz dos serviços pelo titular*
4589 *e/ou seus delegados.*

4590 *Em terceiro lugar, foi introduzida a contratualização dos serviços, modelo*
4591 *institucional que prevê o estabelecimento de metas a serem atingidas e os*
4592 *respectivos indicadores para verificação do alcance dessas metas. Tais condições*
4593 *são válidas para os serviços objeto de contrato, seja de programa, com empresas*
4594 *estaduais, que no caso do Estado de São Paulo, consiste na Companhia de*
4595 *Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), ou de concessão, com*
4596 *empresas privadas. Na contratualização, incide o equilíbrio econômico-financeiro,*
4597 *relacionado com a sustentabilidade dos serviços.*

4598 *Em quarto lugar, os serviços prestados pelas municipalidades, por departamentos*
4599 *ou ainda entidades municipais criadas por lei com essa finalidade não são regidos*
4600 *por contratos. Todavia, os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB)*
4601 *vinculam o seu conteúdo e metas à atuação e cumprimento pelo prestador,*
4602 *cabendo ao ente regulador essa fiscalização e responsabilidade.*

4603 *Em quinto lugar, a edição da lei abriu, sob o aspecto institucional, novos caminhos*
4604 *para a prestação dos serviços de saneamento básico, uma vez que estabelece a*
4605 *existência do Plano Municipal de Saneamento Básico como condição para a*
4606 *validade de contratos de delegação de serviços, seja de programa, seja de*
4607 *concessão, assim como para a obtenção de recursos e financiamentos por parte da*
4608 *União.*

4609 *Em sexto lugar, a lei dispõe sobre o controle social da prestação.*

4610

4611 Tendo em vista a importância dos Planos Municipais de Saneamento Básico como
4612 instrumentos norteadores das ações a serem implementadas em cada Município, e
4613 considerando os princípios da universalização, segurança, qualidade e regularidade,
4614 eficiência e sustentabilidade econômica, o Estado de São Paulo instituiu o Programa
4615 Estadual de Apoio Técnico à Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico
4616 (PMSB).

4617 Esse programa foi concebido com o objetivo de atender às exigências do contexto legal e
4618 institucional do setor e garantir aos municípios paulistas melhores condições técnicas
4619 para a elaboração de planos de saneamento consistentes, articulados com as disposições
4620 relativas aos recursos hídricos e ao desenvolvimento urbano.

4621 O Decreto Estadual nº 52.895/2008 autorizou a então Secretaria de Saneamento e
4622 Energia, hoje Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, a representar o Estado de
4623 São Paulo na celebração de convênios com Municípios paulistas, ou com consórcios de
4624 Municípios, visando à elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico e sua
4625 consolidação no Plano Estadual de Saneamento Básico¹¹.

4626 Neste contexto, até 2015 foram concluídos e entregues 177 PMSB, referentes aos
4627 municípios das UGRHI 01 (Serra Mantiqueira), 02 (Paraíba do Sul), 03 (Litoral Norte), 07
4628 (Baixada Santista), 09 (Mogi-Guaçu), 10 (Sorocaba/Médio Tietê), 11 (Ribeira de Iguape e
4629 Litoral Sul) e 14 (Alto Paranapanema). Além disso, foram consolidados 08 Planos
4630 Regionais Integrados de Saneamento Básico para essas regiões.

4631 Com a edição do Decreto nº 61.825/2016, que dá nova redação a dispositivos do Decreto
4632 nº 52.895/2008¹², foi autorizada a celebração de convênios com Municípios paulistas
4633 tendo como objeto a elaboração de planos municipais específicos que poderão abranger
4634 um ou mais dos serviços que, em conjunto, compõem o saneamento básico, nos termos
4635 do artigo 3º, inciso I, da Lei federal nº 11.445/2007¹³, de acordo com a necessidade de
4636 cada municipalidade.

4637 Com a edição da Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos
4638 Sólidos, e considerando a forte interação entre essa norma e a Lei de Saneamento, serão
4639 verificados alguns conceitos aplicáveis aos municípios, no que se refere aos planos de
4640 resíduos sólidos e de saneamento básico.

4641 Serão abordados, ainda, os seguintes temas fundamentais: a titularidade, a regulação e
4642 fiscalização e a prestação dos serviços. Em relação à titularidade, será verificado no que
4643 consiste essa atividade e as formas legalmente previstas para o seu exercício. A
4644 regulação e a fiscalização serão abordadas quanto aos modelos institucionais disponíveis
4645 no direito brasileiro. Quanto à prestação dos serviços, caberá estudar as diversas formas

¹¹ Decreto nº 52.895/2008, art. 1º, *caput*.

¹² Decreto nº 61.825/2016, art. 1º, *caput*.

¹³ Decreto nº 52.895/2008, art. 1º, I.

4646 previstas na legislação, incluindo a **prestação regionalizada**, modalidade prevista na Lei
4647 nº 11.445/2007 que se caracteriza pelas seguintes situações:

- 4648
1. *Um único prestador do serviço para vários Municípios, contíguos ou não;*
 - 4649 2. *Uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua*
4650 *remuneração;*
 - 4651 3. *Compatibilidade de planejamento*¹⁴.

4652

4653 **1.1 ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS**

4654 A Lei nº 11.445/2007 define, como serviços de saneamento básico, as infraestruturas e
4655 *instalações operacionais de quatro categorias:*

- 4656
1. *Abastecimento de água potável;*
 - 4657 2. *Esgotamento sanitário;*
 - 4658 3. *Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;*
 - 4659 4. *Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.*

4660 Neste item são abordados os serviços objeto dos Planos Municipais de Saneamento
4661 Básico a serem elaborados para os municípios em pauta, de acordo com o escopo
4662 definido.

4663 **1.1.1 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

4664 A **limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos** representam o conjunto de atividades,
4665 infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e
4666 destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e
4667 vias públicas¹⁵.

4668 A limpeza urbana, de competência municipal, é outra fonte de inúmeros problemas
4669 ambientais e de saúde pública, quando prestada de forma inadequada. Cabe também ao
4670 Poder Público garantir a coleta, o transporte e o lançamento dos resíduos sólidos em
4671 aterros sanitários adequados, devidamente licenciados, que impeçam a percolação do
4672 chorume – *líquido de elevada acidez, resultante da decomposição de restos de matéria*
4673 *orgânica*¹⁶ – em lençóis freáticos, e a ocorrência de outros danos ao ambiente e à saúde
4674 das populações.

¹⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 14.

¹⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, I, c.

¹⁶ FORNARI NETO, Ernani. Dicionário prático de ecologia. São Paulo: Aquariana, 2001, p. 54.

4675 Na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos
4676 recicláveis ou reutilizáveis, atividades praticadas por associações ou cooperativas, é
4677 dispensado o processo de licitação¹⁷, como forma de estimular essa prática ambiental.

4678 O serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é
4679 composto, assim, pelas seguintes atividades:

4680 1. *Coleta, transbordo e transporte do lixo doméstico e do lixo originário da*
4681 *varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;*

4682 2. *Triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por*
4683 *compostagem, e disposição final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e*
4684 *limpeza de logradouros e vias públicas;*

4685 3. *Varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros*
4686 *eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana*¹⁸.

4687 Assim como para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a Lei nº
4688 11.445/2007 determina que a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos urbanos
4689 deverão ter a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível,
4690 mediante remuneração pela cobrança de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em
4691 conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades¹⁹.

4692 A Lei nº 12.300/2006, que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos para o Estado
4693 de São Paulo, define os princípios e diretrizes, objetivos e instrumentos para a gestão
4694 integrada e compartilhada de resíduos sólidos, visando à prevenção e ao controle da
4695 poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da
4696 saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no estado.

4697 Ao instituir a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**, a Lei nº 12.305/2010²⁰ dispõe
4698 expressamente sobre a necessidade de articulação dessa norma com a Lei nº
4699 11.445/2007, entre outras leis²¹. Essa norma trata de questões que impactam os sistemas
4700 vigentes nos serviços de limpeza urbana, na medida em que estabelece, em seus
4701 objetivos, *a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos*
4702 *sólidos, bem como **disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos***, que por
4703 sua vez significa *a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas*
4704 *operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança*
4705 *e a minimizar os impactos ambientais adversos*²².

4706

17 Lei nº 8.666/1993, art. 24, XXVII.

18 Lei nº 11.445/2007, art. 7º.

19 Lei nº 11.445/2007, art. 29, II.

20 A Lei nº 12.305/2010 entrou em vigor na data de sua publicação, mas a vigência do disposto nos artigos 16 e 18 ocorrerá em dois anos da referida publicação.

21 Lei nº 12.305/2010, art. 5º.

22 Lei nº 12.305/2010, art. 3º, VIII.

4707 **1.1.2 Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas**

4708 A **drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas** consistem no conjunto de
4709 atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas
4710 pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias,
4711 tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas²³. Possui
4712 uma forte relação com os demais serviços de saneamento básico, pois os danos
4713 causados por enchentes tornam-se mais ou menos graves, proporcionalmente à eficiência
4714 dos outros serviços de saneamento. Águas poluídas por esgoto ou por lixo, na ocorrência
4715 de enchentes, aumentam os riscos de doenças graves, piorando as condições
4716 ambientais, de saúde e a qualidade de vida das pessoas.

4717 Nos termos da lei do saneamento, os serviços de manejo de águas pluviais urbanas
4718 deverão ter a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível,
4719 mediante remuneração pela cobrança dos serviços na forma de tributos, inclusive taxas,
4720 em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades²⁴.

4721 **1.2 TITULARIDADE DOS SERVIÇOS**

4722 **1.2.1 Essencialidade**

4723 Os serviços de saneamento básico são de estratégica importância para a sustentabilidade
4724 ambiental das cidades, assim como para a proteção da saúde pública e melhoria da
4725 qualidade de vida dos cidadãos.

4726 Teoricamente, o que distingue e caracteriza o serviço público das demais atividades
4727 econômicas é o fato de ser **essencial** para a comunidade. A sua falta, ou sua prestação
4728 insuficiente (quantitativa) ou inadequada (qualitativa), podem causar danos a pessoas e a
4729 bens. Por essa razão, a prestação do serviço público é de titularidade do Poder Público,
4730 responsável pelo bem-estar social, e deve ser realizada de acordo com normas e sob o
4731 controle do Estado, para satisfazer às necessidades da coletividade e/ou a conveniência
4732 do Estado.

4733 Cabe salientar que a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais
4734 não se caracteriza como serviço público quando o usuário não depender de terceiros para
4735 operar os serviços, da mesma forma que as ações e serviços de saneamento básico de
4736 responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do
4737 gerador²⁵.

4738

²³ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, I, b.

²⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 29, II.

²⁵ Lei nº 11.455/2007, art. 5º.

4739 **1.3 TITULARIDADE DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NA UGRHI 15**

4740 Todo serviço público, por ser essencial, se encontra sob a responsabilidade de um ente
4741 de direito público: União, Estado Distrito Federal ou Município. Essa repartição de
4742 competências para cada serviço é estabelecida pela Constituição Federal. Assim, por
4743 exemplo, os serviços públicos de energia elétrica são de titularidade da União, conforme
4744 estabelece o art. 21, XII, b. Os serviços públicos relativos ao gás canalizado competem
4745 aos Estados, em face do art. 25, II. Já os serviços públicos de titularidade dos Municípios
4746 não estão descritos na Constituição, que apenas determina, para esses entes federados,
4747 a prestação de serviços públicos de *interesse local*, diretamente ou sob o regime de
4748 concessão ou permissão²⁶.

4749 Por muito tempo, a titularidade do serviço público de saneamento básico foi objeto de
4750 discordância entre diversos setores. Basicamente, o conflito se colocava entre os
4751 Municípios, por intermédio dos Departamentos e Serviços Autônomos de Água e Esgotos,
4752 autarquias e companhias municipais de saneamento, e os Estados, no que se refere às
4753 companhias estaduais de saneamento básico.

4754 As teses variavam entre dois extremos: (1) titularidade municipal, independentemente da
4755 localização do município, inclusive em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e
4756 microrregiões, e de haver ou não ligação do sistema com outro Município; (2) titularidade
4757 do Estado, para todo e qualquer serviço de saneamento básico, cujos equipamentos não
4758 estejam inteiramente contidos nos limites geográficos de um único Município.

4759 Essa discussão, hoje superada por decisão do Supremo Tribunal Federal (STF) decorria
4760 de uma interpretação da Constituição Federal, que indica expressamente quais serviços
4761 estão sob a titularidade da União e dos Estados, limitando-se, todavia, a dispor que a
4762 organização e a prestação dos serviços públicos de *interesse local* cabe aos Municípios,
4763 diretamente ou sob o regime da concessão ou permissão.²⁷

4764 Paralelamente, a Constituição transferiu aos Estados a competência para instituir regiões
4765 metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, agrupando Municípios limítrofes,
4766 para integrar a organização, o planejamento e a execução de **funções públicas de**
4767 **interesse comum**,²⁸ tema que nunca foi regulamentado em legislação ordinária
4768 sobretudo no que se refere ao saneamento básico.

4769 No campo jurisdicional, a questão foi objeto de apreciação pelo STF, que julgou
4770 parcialmente procedente a ADI 1.842-RJ, que questionava normas do Estado do Rio de
4771 Janeiro acerca da criação da região metropolitana do Rio de Janeiro e da microrregião
4772 dos Lagos e que também disciplinavam a administração de serviços públicos. Além da

²⁶ CF/88, art. 30, V.

²⁷ CF/88, art. 30, V.

²⁸ CF/88, art. 25, § 3º.

4773 ADI 1.842, outras três Ações Diretas de Inconstitucionalidade – 1826, 1843 e 1906
4774 também foram analisadas em conjunto.

4775 A partir da análise dos julgados do STF, observa-se que seu conteúdo revela a
4776 complexidade do tema e a dificuldade de equacionamento da matéria. Hoje, não há
4777 dúvida quanto à titularidade dos municípios que se localizam fora de regiões
4778 metropolitanas, microrregiões ou aglomerados urbanos. No que se refere às regiões
4779 metropolitanas, a titularidade também pertence ao Município. Todavia, cabendo ao Estado
4780 exercer um papel de articulador técnico e político, organizando os serviços públicos a
4781 serem prestados pelo conjunto de municípios que compõem esse espaço. Essa
4782 articulação, todavia, não significa que as competências municipais sejam transferidas
4783 para o Estado, nas regiões metropolitanas.

4784 O ponto fundamental a ser destacado, no que diz respeito a essa questão, refere-se à
4785 responsabilidade pela qualidade dos serviços, que devem corresponder às metas fixadas
4786 tanto na regulação como no planejamento, este último a cargo de seu titular – o
4787 Município. E essa responsabilidade é compartilhada pelos entes políticos. Uma vez
4788 instituída a Região Metropolitana, faz parte das funções dos poderes públicos – Estado e
4789 Municípios –, em sua totalidade, trabalhar em conjunto no que tange à implementação
4790 dos serviços, para atingir os níveis de qualidade estabelecidos. Articulação institucional e
4791 governança são temas que não podem ser deixados de lado nessa hipótese.

4792 No caso da bacia hidrográfica UGRHI 15, os municípios são os titulares de todos os
4793 serviços de saneamento básico e responsáveis pelos planos municipais de saneamento,
4794 além de todas as outras ações relativas à sua correta prestação, com os seguintes
4795 objetivos: cidade limpa, livre de enchentes, com esgotos coletados e tratados e água
4796 fornecida a todos, nos padrões legais de potabilidade.

4797 **1.3.1 Atribuições do Titular**

4798 De acordo com o art. 9º da Lei nº 11.445/2007, o titular dos serviços – Município -, no
4799 exercício da titularidade, formulará a respectiva **política pública municipal de**
4800 **saneamento básico**. Essas atribuições referem-se ao planejamento dos serviços, sua
4801 regulação, a prestação propriamente dita e a fiscalização. Cada uma dessas atividades é
4802 distinta das outras, com características próprias. Mas todas se inter-relacionam e são
4803 obrigatórias para o município, já que a Lei nº 11.445/2007 determina expressamente as
4804 ações correlatas ao exercício da titularidade, conforme segue²⁹:

4805 I - *Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos da Lei;*

4806 II - *Prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente*
4807 *responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua*
4808 *atuação;*

²⁹ Lei nº 11.445/2007, no art. 9º.

- 4809 III - *Adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública,*
4810 *inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público,*
4811 *observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;*
- 4812 IV - *Fixar os direitos e os deveres dos usuários;*
- 4813 V - *Estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput*
4814 *do art. 3º da Lei nº 11.445/2007;*
- 4815 VI - *Estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o*
4816 *Sistema Nacional de Informações em Saneamento;*
- 4817 VII - *Intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da*
4818 *entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos*
4819 *contratuais.*

4820 Cabe ressaltar que o Município, sendo o titular dos serviços, pode e deve exercer todas
4821 as atividades relativas a essa titularidade – organização (planejamento), regulação,
4822 fiscalização e prestação dos serviços - ou delegá-las a terceiros, por meio de
4823 instrumentos jurídicos próprios, de acordo com o que a lei determina. Exceto no que se
4824 refere ao planejamento, que é indelegável.

4825 **1.4 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS**

4826 No quadro jurídico-institucional vigente, os serviços de saneamento são prestados
4827 segundo os modelos a seguir descritos. Em geral, a prestação de tais serviços é feita por
4828 pessoas distintas, muitas vezes em arranjos institucionais diferentes, dentro das
4829 possibilidades oferecidas pela legislação em vigor. Dessa forma, para tornar mais claro o
4830 texto, optou-se por tratar dos modelos institucionais e, em cada um, abordar cada tipo de
4831 serviço, quando aplicável.

4832 O titular – Município - pode prestar diretamente os serviços de saneamento ou autorizar a
4833 delegação dos mesmos, definindo o ente responsável pela sua regulação e fiscalização,
4834 bem como os procedimentos de sua atuação³⁰. Releva notar que *a delegação de serviço*
4835 *de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano*
4836 *de saneamento básico em vigor à época da delegação*³¹. Desse modo, havendo qualquer
4837 ato ou contrato de delegação, cabe ao prestador cumprir o plano de saneamento em vigor
4838 na época da edição desse ato ou mesmo contrato.

4839 O exercício da titularidade consiste em uma **obrigação**. Por mais óbvias que sejam as
4840 atividades necessárias para que se garanta o atendimento da população, essas
4841 atividades devem estar descritas em uma norma ou em um contrato. Sem a fixação das
4842 atividades a serem realizadas, não há como exigir do prestador o seu cumprimento de
4843 modo objetivo.

³⁰ Lei nº 11.445/2007, art. 9º, II.

³¹ Lei nº 11.445/2007, art. 19, § 6º.

4844 Essa é uma crítica que se faz aos casos em que os serviços são prestados diretamente
4845 pela municipalidade, por intermédio dos Departamentos de Água e Esgoto e das
4846 autarquias municipais, especialmente criadas por lei para a prestação desses serviços, e
4847 que serão objeto de análise neste texto.

4848 A questão que se coloca é que o titular dos serviços - Município - não estabeleceu as
4849 regras a serem cumpridas, nem mesmo nas leis de criação dos SAAE. Além disso,
4850 tratando-se de órgãos e entidades da administração municipal, existe uma coincidência
4851 entre o responsável pela prestação dos serviços e o responsável pelo controle e
4852 fiscalização. Cabe ponderar que raramente se encontra uma regulação municipal
4853 estabelecida para os serviços nessas categorias.

4854 Na legislação aplicável à criação e implantação desse modelo – DAE e SAAE -, não se
4855 cogitava estabelecer a regulação nem fixar normas para a equação econômico-financeira
4856 dos serviços baseada na cobrança de tarifa e preços públicos, e muito menos, a
4857 universalização do acesso era tratada como uma meta a ser atingida obrigatoriamente.

4858 O que a Lei nº 11.445/2007 estabeleceu de inovador, nesse campo, consiste na fixação
4859 de competência da entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços para a verificação do
4860 **cumprimento dos planos de saneamento** por parte dos prestadores de serviços, na
4861 forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.³² Como a lei não distingue
4862 nenhum prestador nesse dispositivo, compreende-se que todos os prestadores,
4863 independentemente do modelo institucional adotado, encontram-se sob a fiscalização da
4864 entidade reguladora, no que se refere ao cumprimento do PMSB.

4865 Nessa linha, cabe salientar que, nos termos do Decreto nº 2.217/2010, o *disposto no*
4866 *plano de saneamento básico é vinculante para o Poder Público que o elaborou e para os*
4867 *delegatários dos serviços públicos de saneamento básico*.³³ Nos casos em que não há
4868 contrato celebrado, o titular dos serviços é o responsável pela implementação do PMSB.

4869 A **prestação regionalizada** de serviços públicos de saneamento básico poderá ser
4870 realizada por órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa
4871 pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na
4872 forma da legislação ou empresa a que se tenham concedido os serviços³⁴. Os
4873 prestadores que atuem em mais de um Município ou que prestem serviços públicos de
4874 saneamento básico diferentes em um mesmo Município manterão sistema contábil que
4875 permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço
4876 em cada um dos Municípios atendidos e, se for o caso, no Distrito Federal³⁵.

4877

³² Lei nº 11.445/2007, art. 20, parágrafo único.

³³ Decreto nº 2.217/2010, art. 25, § 5º.

³⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 16.

³⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 18.

4878 **1.5 PRESTAÇÃO DIRETA PELA PREFEITURA MUNICIPAL**

4879 Os serviços são prestados por um órgão da Prefeitura Municipal, sem personalidade
4880 jurídica e sem qualquer tipo de contrato, já que, nessa modalidade, as figuras de titular e
4881 de prestador dos serviços se confundem em um único ente – o Município. A Lei nº
4882 11.445/2007 dispensa expressamente a celebração de contrato para a prestação de
4883 serviços por entidade que integre a administração do titular³⁶, ressaltando-se os
4884 comentários efetuados acerca da vinculação do titular dos serviços ao Plano Municipal de
4885 Saneamento Básico.

4886 Os **serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário** são prestados, em
4887 vários Municípios, por Departamentos de Água e Esgoto, órgãos da Administração Direta
4888 Municipal. A remuneração ao Município, pelos serviços prestados, é efetuada por meio da
4889 cobrança de taxa ou tarifa. Em geral, tais serviços restringem-se ao abastecimento de
4890 água, à coleta e ao afastamento dos esgotos. Não há um registro histórico importante de
4891 tratamento de esgoto nesse modelo, situação que, nos últimos anos, vem sendo alterada
4892 graças à atuação do Ministério Público, fundamentado na Lei nº 7.347/1985, que dispõe
4893 sobre a Ação Civil Pública. Tampouco as tarifas e preços públicos são cobrados com
4894 base em uma equação econômico-financeira estabelecida.

4895 Os serviços relativos à **drenagem e ao manejo das águas pluviais urbanas** são em
4896 geral prestados de forma direta por secretarias municipais.

4897 Os **serviços de limpeza urbana** são prestados, nesse caso, pelo órgão municipal, sem a
4898 existência de qualquer contrato.

4899 A prestação direta pelo titular não exclui a possibilidade de contratação de empresas para
4900 a prestação de serviços na modalidade da terceirização, como é o caso, em muitos
4901 municípios, da limpeza urbana. Todavia, esse modelo não descaracteriza a prestação
4902 pelo titular, que permanece como o responsável por essa atividade.

4903 **1.6 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS POR AUTARQUIAS**

4904 A autarquia é uma entidade da administração pública municipal, criada por lei para prestar
4905 serviços de competência da Administração Direta, recebendo, portanto, a respectiva
4906 delegação. Os Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAE) são autarquias municipais
4907 com personalidade jurídica própria, autonomia administrativa e financeira, criadas por lei
4908 municipal com a finalidade de prestar os serviços de água e esgoto.

4909 Embora instituídas para uma finalidade específica, suas atividades e a respectiva
4910 remuneração não se encontram vinculadas a uma **equação econômico-financeira**, pois
4911 não há contrato regendo essa relação. Tampouco se costuma verificar, nas respectivas
4912 leis de criação, regras sobre sustentabilidade financeira ou regulação dos serviços.

³⁶ Lei nº 11.445/2007, art. 10.

4913 **1.6.1 Prestação por Empresas Públicas ou Sociedades de Economia Mista**
4914 **Municipais**

4915 Outra forma de prestação de serviços pelo Município é a delegação a empresas públicas
4916 ou sociedades de economia mista, criadas por lei municipal. Nesses casos, a lei é o
4917 instrumento de delegação dos serviços e ainda que haja, como nas autarquias, distinção
4918 entre o titular e o prestador dos serviços, tampouco existe contrato regendo essa relação.

4919 **1.6.2 Prestação mediante Contrato**

4920 De acordo com a Lei nº 11.445/2007, a prestação de serviços de saneamento básico,
4921 para ser prestada por uma entidade que não integre a administração do titular, quer dizer,
4922 que não seja um DAE (administração direta) ou um SAAE (administração indireta),
4923 depende da **celebração de contrato**, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios,
4924 termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.³⁷

4925 Não estão incluídos nessa hipótese os serviços cuja prestação o Poder Público, nos
4926 termos de lei, autorizar para usuários organizados em cooperativas ou associações,
4927 desde que limitados a determinado condomínio, e localidade de pequeno porte,
4928 predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de
4929 prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a
4930 capacidade de pagamento dos usuários e os convênios e outros atos de delegação
4931 celebrados até 6-4-2005³⁸.

4932 **1.6.2.1 Condições de validade dos contratos**

4933 Para que os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico sejam
4934 válidos, e possam produzir efeitos jurídicos, isto é, o prestador executar os serviços e a
4935 Administração pagar de acordo com o que foi contratado, a lei impõe algumas condições,
4936 relativas aos instrumentos de planejamento, viabilidade e regulação, além do controle
4937 social.

4938 Em primeiro lugar, é necessário que tenha sido elaborado o **Plano Municipal de**
4939 **Saneamento Básico**, nos termos do art. 19 da Lei nº 11.445/2007. E de acordo com o
4940 plano elaborado, deve ser feito um estudo comprovando a viabilidade técnica e
4941 econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, de forma a se
4942 conhecer o seu custo e os investimentos necessários, ressaltando que deve se buscar a
4943 universalidade da prestação³⁹.

4944 A partir do plano e do estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira, é preciso
4945 estabelecer as **normas de regulação dos serviços**, devendo tais normas prever os

³⁷ Lei nº 11.455/2007, art. 10, caput.

³⁸ Lei nº 11.455/2007, art. 10, § 1º.

³⁹ Lei nº 11.445/2007, art. 11, II.

4946 **meios para o cumprimento das diretrizes da Lei de Saneamento**, e designar uma
4947 **entidade de regulação e de fiscalização**⁴⁰.

4948 Em continuidade, cabe realizar audiências e consultas públicas sobre o edital de licitação,
4949 no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato. Trata-se de uma forma de tornar
4950 públicas as decisões do poder municipal, o qual se submete, dessa forma, ao controle
4951 social⁴¹.

4952 Além disso, os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser
4953 compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico⁴², o que corresponde ao
4954 estabelecimento da equação econômico-financeira relativa aos serviços.

4955 1.6.2.2 *Contrato de prestação de serviços*

4956 Além da exigência, em regra, da licitação, a Lei nº 8.666/1993 estabelece normas
4957 específicas para que se façam o controle e a fiscalização dos contratos, estabelecendo
4958 uma série de medidas a serem tomadas pela Administração ao longo de sua execução.
4959 Tais medidas referem-se ao acompanhamento, à fiscalização, aos aditamentos, às
4960 notificações, à aplicação de penalidades, à eventual rescisão unilateral e ao recebimento
4961 do objeto contratado.

4962 O acompanhamento e a fiscalização da execução dos contratos constituem poder-dever
4963 da Administração, em decorrência do princípio da indisponibilidade do interesse público.
4964 Se em uma contratação estão envolvidos recursos orçamentários, é dever da
4965 Administração contratante atuar de forma efetiva para que os mesmos sejam aplicados da
4966 melhor maneira possível.

4967 Quando a Administração Pública celebra um contrato, fica obrigada à observância das
4968 regras impostas pela lei, para fiscalizar e controlar a execução do ajuste. Cabe ao gestor
4969 de contratos fiscalizar e acompanhar a correta execução do contrato. A necessidade de
4970 haver um gestor de contratos é definida expressamente na Lei nº 8.666/1993, em seu art.
4971 67. Segundo esse dispositivo, a execução do contrato deverá ser acompanhada e
4972 fiscalizada por um representante da Administração especialmente designado, permitida a
4973 contratação de terceiros para assisti-lo e subsidiá-lo de informações pertinentes a essa
4974 atribuição.

4975 Esse modelo é utilizado, sobretudo, para a **Limpeza Urbana**. O modelo é o de contrato
4976 de prestação de serviços de limpeza – coleta, transporte e disposição dos resíduos -,
4977 poda de árvores, varrição, entre outros itens.

4978 No caso da **Drenagem Urbana**, as obras, quando não realizadas pelos funcionários
4979 municipais, ficam a cargo de empresas contratadas de acordo com a Lei nº 8.666/1993.

⁴⁰ Lei nº 11.445/2007, art. 11, III.

⁴¹ Lei nº 11.445/2007, art. 11, IV.

⁴² Lei nº 11.445/2007, art. 11, §2º.

4980 No caso do **abastecimento de água e esgotamento sanitário**, a complexidade da
4981 prestação envolve outros fatores, como o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos e
4982 a política tarifária, entre outros, que remetem à contratação por meio de modelos
4983 institucionais específicos.

4984 1.6.2.3 Contrato de concessão

4985 Concessão de serviço público é o contrato administrativo pelo qual a Administração
4986 Pública delega a um particular a execução de um serviço público em seu próprio nome,
4987 por sua conta e risco. A remuneração dos serviços é assegurada pelo recebimento da
4988 tarifa paga pelo usuário, observada a equação econômico-financeira do contrato.

4989 O art. 175 da Constituição Federal estatui que “incumbe ao Poder Público, na forma da
4990 lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre mediante licitação, a
4991 prestação de serviços públicos”. De acordo com o seu parágrafo único, a lei disporá
4992 sobre: 1) o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviço público, o
4993 caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de
4994 caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão; 2) os direitos dos
4995 usuários; 3) política tarifária, e 4) obrigação de manter o serviço adequado. As Leis n^{os}
4996 8.987/1995, e 9.074/1995, regulamentam as concessões de serviços públicos. A Lei nº
4997 11.079/2004 institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada
4998 (PPP) no âmbito da administração pública.

4999 Para os **contratos de concessão**, assim como para os **contratos de programa**, a Lei nº
5000 11.445/2007 estabelece informações adicionais que devem constar das normas de
5001 regulação, conforme segue: 1) autorização para a contratação, indicando prazos e a área
5002 a ser atendida; 2) inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão
5003 dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de
5004 outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados; 3) as
5005 prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas; 4) as condições de
5006 sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime
5007 de eficiência, incluindo: a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas; b) a
5008 sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas; c) a política de subsídios; 5)
5009 mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização
5010 dos serviços, e 6) as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços⁴³.

5011 1.6.2.4 Contrato de programa

5012 As Empresas Estaduais de Saneamento Básico – CESB –, criadas no âmbito do
5013 PLANASA – Plano Nacional de Saneamento, foram instituídas sob a forma de sociedades
5014 de economia mista, cujo acionista controlador é o governo do respectivo Estado. É o caso
5015 da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), cuja criação

⁴³ Lei nº 11.445/2007, art. 11, § 2º.

5016 foi autorizada pela Lei nº 119/1973⁴⁴, tendo por objetivo o planejamento, execução e
5017 operação dos serviços públicos de saneamento básico em todo o Estado de São Paulo,
5018 respeitada a autonomia dos municípios.

5019 A SABESP é concessionária de serviços públicos de saneamento. Para tanto, atua como
5020 concessionária, sendo que parte desses contratos remonta à década de setenta, pelo
5021 prazo de trinta anos, o que significa que alguns já estão renegociados e outros em fase de
5022 nova negociação por meio dos chamados **contratos de programa** celebrados com os
5023 Municípios.

⁴⁴ Alterada pela Lei nº 12.292/2006.

5024

**ANEXO II – PROPOSIÇÃO DE CRITÉRIOS DE
PROJETO INTEGRADO VIÁRIO –
MICRODRENAGEM**

5025

5026

ÍNDICE

		PÁG.
5027		
5028		
5029	1. INTRODUÇÃO	4
5030	2. DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS.....	4
5031	2.1 CAPTAÇÕES	4
5032	2.2 POÇO DE VISITA	4
5033	2.3 CONEXÕES	4
5034	2.4 GALERIA PLUVIAL	5
5035	2.5 CAIXA DE PASSAGEM.....	5
5036	2.6 MEIOS-FIOS OU GUIAS.....	5
5037	2.7 SARJETAS.....	5
5038	2.8 SARJETÕES.....	5
5039	2.9 TRAVESSIA.....	5
5040	3. A FUNÇÃO DA RUA.....	5
5041	3.1 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS PÚBLICAS.....	6
5042	3.2 INTERFERÊNCIA ENTRE A DRENAGEM DAS RUAS E O TRÁFEGO.....	7
5043	3.2.1 <i>Interferência Devida ao Escoamento Superficial sobre o Pavimento</i>	7
5044	3.2.2 <i>Deslizamento (“acqua-planning”)</i>	7
5045	3.2.3 <i>Espirro d’água</i>	7
5046	3.2.4 <i>Interferência Devida ao Escoamento na Sarjeta</i>	8
5047	3.2.5 <i>Interferência Devida ao Acúmulo de Água</i>	9
5048	3.2.6 <i>Interferência Devida à Água que Escoa sobre a Faixa de Trânsito</i>	10
5049	3.2.7 <i>Efeito sobre Pedestres</i>	10
5050	4. SUGESTÕES PARA PROJETO DE VIAS	11
5051	4.1 DECLIVIDADE DA SARJETA	11
5052	4.1.1 <i>Declividade máxima</i>	11
5053	4.1.2 <i>Declividade mínima</i>	11
5054	4.1.3 <i>Seção Transversal</i>	11
5055	4.1.4 <i>Declividade Transversal</i>	11
5056	4.1.5 <i>Capacidade da sarjeta</i>	12
5057	4.1.6 <i>Inclinação transversal para bocas-de-lobo</i>	13
5058	4.1.7 <i>Cruzamentos</i>	13
5059	4.2 ESTRUTURAS HIDRÁULICAS NOS CRUZAMENTOS	14
5060	4.3 CAPTAÇÕES	15
5061	4.3.1 <i>Colocação das captações</i>	15
5062	4.3.2 <i>Depressões para bocas-de-lobo</i>	15
5063	4.3.3 <i>Continuidade do Escoamento Superficial</i>	16
5064	4.4 CRITÉRIOS DE DRENAGEM PARA PROJETO DE RUAS URBANAS	16

5065	4.4.1	Capacidade de Escoamento da Rua para a Chuva Inicial de Projeto	16
5066	4.4.2	Descarga admissível na sarjeta.....	20
5067	4.4.3	Exemplo: capacidade de escoamento da sarjeta.....	20
5068	4.4.4	Capacidade de Escoamento da Rua para a Chuva Máxima de Projeto (verificação).....	22
5069	4.4.5	Acúmulo de Água	23
5070	4.4.6	Escoamento Transversal à Rua.....	23
5071	4.4.7	Considerações Especiais Relativas a Pedestres	24
5072	4.4.8	Considerações Especiais para Áreas Comerciais.....	24
5073	4.4.9	Considerações Especiais para Áreas Industriais	25
5074	4.5	CRITÉRIOS DE DRENAGEM PARA PROJETO DE CRUZAMENTOS EM RUAS URBANAS.....	25
5075	4.5.1	Capacidade de Escoamento das Sarjetas para a Chuva Inicial de Projeto.....	25
5076	4.5.2	Capacidade admissível de escoamento.....	27
5077	4.5.3	Capacidade de Escoamento da Sarjeta para as Condições de Chuva Máxima de Projeto.....	28
5078	4.5.4	Acúmulo de Água	28
5079	4.5.5	Escoamento Transversal à Rua.....	28
5080	4.5.6	Considerações Especiais para Áreas Comerciais.....	29
5081	5.	PROPOSIÇÕES PARA O PROJETO DE GALERIAS	29
5082	5.1	DADOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO.....	29
5083	5.2	PROJETO DE REDE DE MICRODRENAGEM.....	30
5084	5.2.1	Dimensionamento.....	30
5085	5.3	PARÂMETROS DE PROJETO A ADOTAR	31
5086	5.3.1	Galerias Circulares	31
5087	5.3.2	Captações	33
5088			
5089			

5090 **1. INTRODUÇÃO**

5091 Este texto apresenta uma proposição de critérios para integração do projeto de
5092 pavimentação viária e de manejo de águas pluviais urbanas, no que se denomina
5093 microdrenagem.

5094 Fundamenta-se nas diretrizes adotadas pelo DAEE – Departamento de Águas e Energia
5095 Elétrica, propostas no projeto 'Estado da Arte da Drenagem urbana no Estado de São
5096 Paulo', de 2005, compiladas a partir dos critérios praticados pela Prefeitura de São Paulo,
5097 do manual de drenagem de estradas elaborado pela Hidrostudio para o DER (2000), da
5098 súmula do manual de drenagem (parte) desenvolvida pelo Plano de macrodrenagem do
5099 Alto Tiete (PDMAT), para o DAEE, do manual desenvolvido pelo Urban Drainage de
5100 Denver, Colorado, EUA e do manual de drenagem da ASCE, USA.

5101 **2. DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS**

5102 **2.1 CAPTAÇÕES**

5103 Dispositivos destinados a recolher as águas pluviais das vias podem ser:

5104 a) Boca-de-lobo

5105 Caixa padronizada para captação de águas pluviais por abertura na guia, chamada guia
5106 chapéu.

5107 b) Boca-de-leão

5108 Caixa padronizada para captação de águas pluviais por abertura na sarjeta, dotada de
5109 grade.

5110 c) Grelha

5111 Caixa especial para captação de águas pluviais com abertura no pavimento de um modo
5112 geral, e dotada de grade.

5113 **2.2 POÇO DE VISITA**

5114 Dispositivo localizado em pontos convenientes do sistema de galerias para permitir
5115 mudança de direção, mudança de declividade, mudança de diâmetro, e inspeção e
5116 limpeza das galerias.

5117 **2.3 CONEXÕES**

5118 Tubulação destinada a conduzir as águas pluviais das captações para os poços de visita.

5119 São utilizados, nessas conexões, tubos de concreto com diâmetro Ø 0,40 m ou Ø 0,50 m.

5120 **2.4 GALERIA PLUVIAL**

5121 Canalização pública utilizada para conduzir as águas pluviais, interligando os vários poços
5122 de visita, até o despejo em um curso d'água, canal ou galeria de maior porte. Em geral
5123 são utilizados tubos de concreto cujos diâmetros frequentemente encontrados são: 0,60;
5124 0,80; 1,00; 1,20 e 1,50 metros.

5125 **2.5 CAIXA DE PASSAGEM**

5126 Também chamada de caixa morta, é semelhante ao poço de visita, porém não possui a
5127 chaminé de acesso e tampão. A Prefeitura de São Paulo não executa esse tipo de caixa,
5128 apenas poços de visita, para facilitar a manutenção e limpeza das galerias.

5129 Em situações especiais, onde se utilize diâmetro Ø 0,50 m para interligação de mais de
5130 uma Boca-de-Lobo ao corpo receptor, poderão ser utilizadas, anexas à Boca-de-Lobo,
5131 caixas de passagem com tampão no passeio.

5132 **2.6 MEIOS-FIOS OU GUIAS**

5133 Elementos de pedra ou concreto, colocados entre o passeio e a via pública,
5134 paralelamente ao eixo da rua e com sua face superior no mesmo nível do passeio.

5135 **2.7 SARJETAS**

5136 Faixas de via pública paralelas e vizinhas ao meio-fio. A calha formada é a receptora das
5137 águas pluviais que incidem sobre as vias públicas.

5138 **2.8 SARJETÕES**

5139 Calhas localizadas no cruzamento de vias públicas formadas pela sua própria
5140 pavimentação e destinadas a orientar o escoamento das águas entre as sarjetas.

5141 **2.9 TRAVESSIA**

5142 Galeria executada no sentido transversal ou oblíquo à via, de modo a viabilizar a
5143 passagem desta sobre um curso d'água.

5144 **3. A FUNÇÃO DA RUA**

5145 As ruas servem a um importante e necessário fim de drenagem, embora sua função
5146 primordial seja a de permitir o tráfego de veículos e de pedestres. Tais finalidades são
5147 compatíveis entre si, até certo ponto, além do qual as condições de drenagem devem ser
5148 fixadas pelas conveniências desse tráfego.

5149

5150 O escoamento das águas pluviais ao longo das sarjetas é necessário para conduzi-las até
5151 as bocas-de-lobo que, por sua vez, as captam para as galerias. Um bom planejamento do
5152 sistema viário pode reduzir substancialmente o custo do sistema de drenagem, e até
5153 dispensar a necessidade de galerias de águas pluviais.

5154 Os critérios de projeto para a coleta e condução das águas pluviais, em ruas públicas, são
5155 baseados em condições predeterminadas, de interferência com o tráfego. Isto significa
5156 que dependendo da classe da rua, certa faixa de tráfego pode ser inundada para a chuva
5157 de projeto correspondente ao período de retorno escolhido. No entanto, poderão ocorrer
5158 chuvas menos intensas provocando descargas que inundarão a mesma faixa de tráfego
5159 em menor extensão.

5160 Um bom projeto de drenagem proporciona benefícios diretos ao tráfego e menores custos
5161 de manutenção das ruas. Deve ter, como um dos objetivos primordiais, a proteção contra
5162 a deterioração do pavimento e de sua base. O dimensionamento do sistema de drenagem
5163 urbana deve ser feito tanto para a chuva inicial de projeto, como para a chuva máxima de
5164 projeto.

5165 Entende-se como chuva inicial de projeto a precipitação com período de retorno entre 2 e
5166 10 anos, conforme a importância da via, utilizada no dimensionamento do escoamento
5167 superficial por sobre as sarjetas e vias públicas (Sistema de Drenagem Inicial).

5168 Já a chuva máxima de projeto, com período de retorno definido conforme apresentado
5169 anteriormente é aquela utilizada no dimensionamento de galerias e canais de águas
5170 pluviais.

5171 O sistema de drenagem inicial é necessário para criar condições razoáveis de tráfego de
5172 veículos e pedestres numa dada área urbana, por ocasião da ocorrência de chuvas
5173 frequentes.

5174 **3.1 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS PÚBLICAS**

5175 Considera-se que o termo Via Pública ou simplesmente Rua refere-se a uma passagem
5176 de pedestres ou de circulação viária compreendendo desde uma viela até via expressa,
5177 abrangendo também as ruas, alamedas, avenidas, passagens de pedestres ou calçadas
5178 que façam parte da malha viária, objeto de estudo de drenagem.

5179 O sistema de drenagem, a ser projetado para as vias, depende de sua classe de uso e do
5180 seu tipo de construção. A classificação das vias é baseada no volume de tráfego, no seu
5181 uso, nas características de projeto e construção e nas relações com suas transversais.

5182

5183 **3.2 INTERFERÊNCIA ENTRE A DRENAGEM DAS RUAS E O TRÁFEGO**

5184 Essas interferências podem ocorrer quando existe água nas ruas, resultante dos
5185 seguintes fatos:

- 5186 ♦ Escoamento superficial, transversal ao pavimento e em direção às sarjetas, decorrente
5187 da chuva que incide diretamente sobre o pavimento;
- 5188 ♦ Escoamento adjacente à guia, pelas sarjetas, podendo invadir uma parte da pista;
- 5189 ♦ Poças de água em depressões;
- 5190 ♦ Escoamento transversal à pista proveniente de fontes externas (distintas da água da
5191 chuva caindo diretamente sobre o pavimento);
- 5192 ♦ Espirro de água sobre os pedestres.

5193 Cada um desses tipos de ocorrência deve ser controlado, dentro de limites aceitáveis, de
5194 forma que a função principal das ruas como meio de escoamento do tráfego, não seja
5195 restringida ou prejudicada.

5196 **3.2.1 Interferência Devida ao Escoamento Superficial sobre o Pavimento**

5197 A chuva que cai diretamente sobre o pavimento dá origem ao escoamento superficial que
5198 se inicia transversalmente à pista até atingir as sarjetas. As sarjetas funcionam como
5199 canais e precisam ser dimensionadas como tais. A profundidade do escoamento
5200 superficial deverá ser zero no eixo da pista, e aumentando à medida que se aproxima da
5201 guia. As interferências no tráfego, devidas ao escoamento superficial, são essencialmente
5202 de dois tipos: deslizamento e espirro de água.

5203 **3.2.2 Deslizamento (“acqua-planning”)**

5204 Deslizamento é o fenômeno que ocorre quando, entre os pneus de um veículo e o
5205 pavimento, é formada uma película de água que age como um lubrificante. Geralmente
5206 ocorre a velocidades elevadas, normalmente admissíveis em vias expressas e avenidas;
5207 pode ser evitado pela execução de um pavimento superficialmente rugoso e conveniente
5208 controle da água superficial no pavimento.

5209 **3.2.3 Espirro d'água**

5210 O espirro d'água resulta de uma profundidade excessiva do escoamento superficial,
5211 causada pelo fato da água percorrer uma longa distância, ou escoar a uma velocidade
5212 muito baixa antes de alcançar a sarjeta. Aumentando a declividade transversal do
5213 pavimento, diminuirão tanto o percurso da água, como o tempo necessário para que a
5214 mesma alcance a sarjeta. Essa declividade, no entanto, deve ser mantida dentro de
5215 limites aceitáveis, para permitir a abertura das portas dos veículos quando estacionados
5216 junto às guias. Uma faixa de pista, excessivamente larga, drenando para uma sarjeta,
5217 aumentará a profundidade do escoamento superficial. Isto pode ocorrer devido à

5218 superelevação em curvas, deslocamento da crista do pavimento em decorrência de
5219 cruzamentos, ou simplesmente em razão de pistas muito largas.

5220 Todas essas possibilidades devem ser levadas em consideração, para manter a
5221 profundidade do escoamento superficial dentro de limites aceitáveis.

5222 **3.2.4 Interferência Devida ao Escoamento na Sarjeta**

5223 A água que aflui a uma via, devido à chuva que cai no pavimento e nos terrenos
5224 adjacentes, escoará pelas sarjetas até alcançar um ponto de captação, normalmente uma
5225 boca-de-lobo. A Figura 3.1 mostra a configuração de um escoamento em sarjetas. À
5226 medida que a água escoar e áreas adicionais contribuirão para o aumento da descarga, a
5227 largura do escoamento aumentará e atingirá, progressivamente, as faixas de trânsito. Se
5228 os veículos estiverem estacionados adjacentes à guia, a largura do espalhamento de
5229 água terá pouca influência na capacidade de trânsito pela via, até que ela exceda a
5230 largura do veículo em algumas dezenas de centímetros.

5231 No entanto, em vias onde o estacionamento não é permitido, sempre que a largura do
5232 escoamento exceder algumas dezenas de centímetros, afetará significativamente o
5233 trânsito. Observações mostram que os veículos congestionarão as faixas adjacentes, para
5234 evitar as enxurradas, criando riscos de pequenos acidentes.

5235 À medida que a largura do escoamento aumenta, torna-se impossível para os veículos
5236 transitarem sem invadir a faixa inundada. Então, a velocidade do tráfego será reduzida
5237 cada vez mais, à medida que os veículos começam a atravessar lâminas d'água mais
5238 profundas, e os espirros de água provocados pelos veículos que percorrem as faixas
5239 inundadas prejudicarão a visão dos motoristas que trafegam com velocidades maiores
5240 nas faixas centrais.

5241 Finalmente, se a largura e a profundidade das enxurradas atingirem grandes proporções,
5242 a via se tornará ineficiente como escoadora de tráfego. Durante esses períodos, é
5243 imperativo que veículos de socorro de emergência, tais como carros de bombeiros,
5244 ambulâncias e carros policiais, possam percorrer, sem dificuldade excessiva, as faixas
5245 centrais.

5246 Interferências significativas com o tráfego, de um modo geral, não excedem de 15 a 30
5247 minutos em cada chuva. Além disso, para que ocorra interferência maior, é necessário
5248 que a chuva ocorra concomitantemente com a hora de pico do tráfego.

5249 A classe da via é importante quando se considera o grau de interferência com o tráfego.
5250 Uma rua secundária, e em menor escala, uma rua principal, pode ser inundada com
5251 pouco efeito sobre o movimento de veículos. O pequeno número de carros envolvidos
5252 pode mover-se com baixa velocidade através da água, ainda que a profundidade seja de
5253 10 a 15 cm. É importante, porém, lembrar que a redução da velocidade do tráfego, em
5254 vias de maior importância, pode resultar em prejuízos maiores.

5267 A maneira pela qual a água acumulada afeta o tráfego é essencialmente a mesma que
5268 para o escoamento na sarjeta. A água acumulada frequentemente provoca a interrupção
5269 do tráfego em uma rua. Neste caso, o projeto incorreto de apenas um componente do
5270 sistema de drenagem torna praticamente inútil o sistema de drenagem, pelo menos para
5271 aquelas áreas mais diretamente afetadas.

5272 **3.2.6 Interferência Devida à Água que Escoa sobre a Faixa de Trânsito**

5273 Sempre que existe uma concentração do escoamento superficial, no sentido transversal à
5274 faixa de trânsito, ocorre uma séria restrição ao fluxo de veículos. Este escoamento
5275 transversal pode ser causado pela superelevação em uma curva, cruzamento inadequado
5276 com sarjetão, ou simplesmente por um projeto de rua inadequado. Os problemas
5277 decorrentes são análogos aos devidos ao acúmulo de água. Os veículos podem estar
5278 trafegando à alta velocidade quando atingem o local, havendo riscos de acidentes. Se a
5279 velocidade dos veículos for baixa e o tráfego leve, tal como em ruas secundárias, o
5280 escoamento transversal não causa interferência significativa.

5281 A profundidade e a velocidade do escoamento transversal à rua deverão sempre ser
5282 mantidos dentro de limites tais que não afetem demasiadamente o tráfego. Se um veículo
5283 que está trafegando entra em uma área de escoamento transversal, pode sofrer um
5284 deslizamento que tende a movê-lo lateralmente em direção à sarjeta.

5285 Em cruzamentos, as águas podem ser captadas por bocas-de-lobo ou conduzidas por
5286 sarjetões, atravessando portanto uma das pistas. Se ao transporem o cruzamento os
5287 veículos têm que parar ou reduzir a velocidade, devido a dispositivos de controle de
5288 tráfego, então não haverá maiores inconvenientes. Esta condição é fundamental para que
5289 se aceite a implantação de sarjetões nos cruzamentos de ruas locais, ou de ruas
5290 secundárias e principais. Um ponto a favor do uso de sarjetões é a manutenção do greide
5291 da rua principal, sem depressões nos cruzamentos.

5292 **3.2.7 Efeito sobre Pedestres**

5293 Em áreas onde há trânsito intenso de pedestres nas calçadas, o espirro de água dos
5294 veículos que se movem através da área adjacente à guia é um sério problema com
5295 repercussões adversas. Deve-se ter em mente que, sob certas circunstâncias, os
5296 pedestres terão que atravessar enxurradas e poças d'água.

5297 Como o tráfego de pedestres é reduzido durante as chuvas intensas, o problema não será
5298 tão sério durante o período de duração da chuva. A água acumulada, no entanto,
5299 permanecendo após a cessação da chuva, poderá redundar em sérios incômodos para os
5300 transeuntes, pedestres em pontos de ônibus, etc.

5301 As ruas devem ser classificadas com respeito ao trânsito de pedestres, do mesmo modo
5302 que quanto ao trânsito de veículos. Por exemplo, ruas que são classificadas como
5303 secundárias para veículos e estão situadas nas adjacências de uma escola são principais

5304 para pedestres. A largura admissível para escoamento nas sarjetas deve ter em conta
5305 este fato.

5306 **4. SUGESTÕES PARA PROJETO DE VIAS**

5307 A eficiência de uma via, tanto considerando sua finalidade principal de tráfego de
5308 veículos, como sua finalidade secundária de escoar as águas pluviais, depende
5309 essencialmente de um projeto bem elaborado, que leve em consideração ambas as
5310 funções. Os procedimentos recomendados a seguir, por serem orientados para a
5311 drenagem, não devem interferir com a função principal da via.

5312 **4.1 DECLIVIDADE DA SARJETA**

5313 A declividade da sarjeta é aquela paralela à direção do escoamento.

5314 **4.1.1 Declividade máxima**

5315 A declividade máxima permissível para uma sarjeta não é determinada pela drenagem.
5316 No entanto, a capacidade admissível das sarjetas com declividades acentuadas é
5317 limitada.

5318 **4.1.2 Declividade mínima**

5319 A declividade mínima admissível da sarjeta, para propiciar uma drenagem adequada, é de
5320 0,5%. A inspeção de vias já concluídas revela que práticas construtivas inadequadas no
5321 que se refere ao estaqueamento de campo, assentamento de guias ou à combinação
5322 destes frequentemente resultam em greide final fora de alinhamento no plano vertical. Isto
5323 resulta em uma largura de enxurrada consideravelmente maior que o valor teórico, em
5324 determinados pontos.

5325 **4.1.3 Seção Transversal**

5326 A seção transversal é a ortogonal ao eixo da rua, sendo proposta as larguras da sarjeta a
5327 utilizar em cada caso apropriado como 30, 45 ou 60 cm de largura.

5328 **4.1.4 Declividade Transversal**

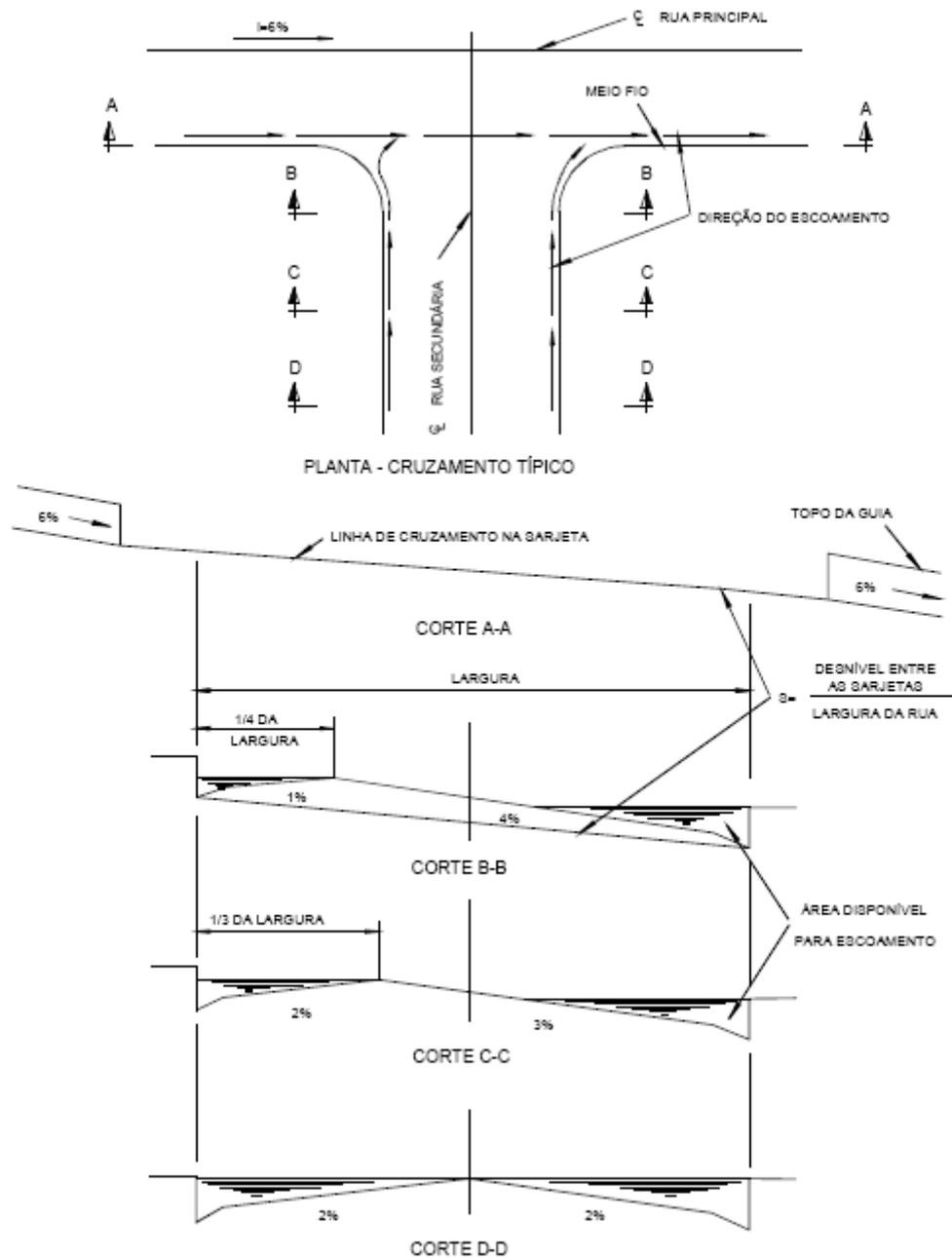
5329 O termo declividade transversal refere-se à diferença entre os níveis, das linhas de fundo
5330 das sarjetas opostas de uma rua. Na maioria dos casos, onde a topografia do terreno é
5331 relativamente plana, as ruas podem ser facilmente projetadas com declividade transversal
5332 nula.

5333 No entanto, em áreas de declividade acentuada, particularmente em cruzamentos, pode
5334 ser necessário implantar guias com elevações diferentes nos dois lados da rua,
5335 resultando uma declividade transversal não nula.

5336

5337 **4.1.5 Capacidade da sarjeta**

5338 A Figura 4.1 ilustra como numa rua, com inclinação transversal, a capacidade da sarjeta
5339 de maior elevação diminui. Quando se calcula a descarga admissível nessa sarjeta, deve-
5340 se utilizar a configuração geométrica real do escoamento, tanto na seção transversal
5341 como das declividades resultantes nos trechos de sarjeta junto aos cruzamentos.



5342 **Figura 4.1: Características típicas de cruzamento de uma rua secundária com uma rua principal.**
5343
5344

5345 A capacidade da sarjeta mais baixa pode diminuir ou não, dependendo do projeto da rua.
5346 Quando se calculam os volumes de escoamento em cada sarjeta, deve-se ter em conta
5347 que a sarjeta mais elevada pode encher rapidamente em consequência da sua
5348 localização no lado da rua que estará recebendo a contribuição das áreas adjacentes.

5349 Esse fato, juntamente com a redução da capacidade da sarjeta, fará com que sua
5350 capacidade admissível seja rapidamente excedida. Nessas condições, o escoamento
5351 ultrapassará a crista da rua e juntar-se-á ao da sarjeta oposta. Em ruas secundárias isto é
5352 aceitável. No entanto, em ruas de maior importância, a interferência com o tráfego devido
5353 ao escoamento da água sobre as faixas de rolamento é inaceitável.

5354 Em ruas secundárias, onde esta interferência no tráfego é aceitável, a capacidade da
5355 sarjeta pode ser tal que o escoamento excedente da sarjeta de maior elevação extravase
5356 para a sarjeta mais baixa. Desse modo, ambas as sarjetas podem ser utilizadas em sua
5357 plena capacidade. Um projeto cuidadoso, considerando estes pontos, pode resultar em
5358 um custo sensivelmente reduzido do sistema de drenagem inicial.

5359 Para evitar que pequenas descargas, tais como as de rega de jardins ou de lavagem de
5360 pisos externos de residências, atravessem as faixas de tráfego, é necessário prever uma
5361 capacidade adequada para a sarjeta de maior elevação. Em geral, é suficiente que a
5362 crista seja mantida dentro dos limites de um quarto da largura da rua, como mostrado na
5363 seção B-B da Figura 4.2.

5364 **4.1.6 Inclinação transversal para bocas-de-lobo**

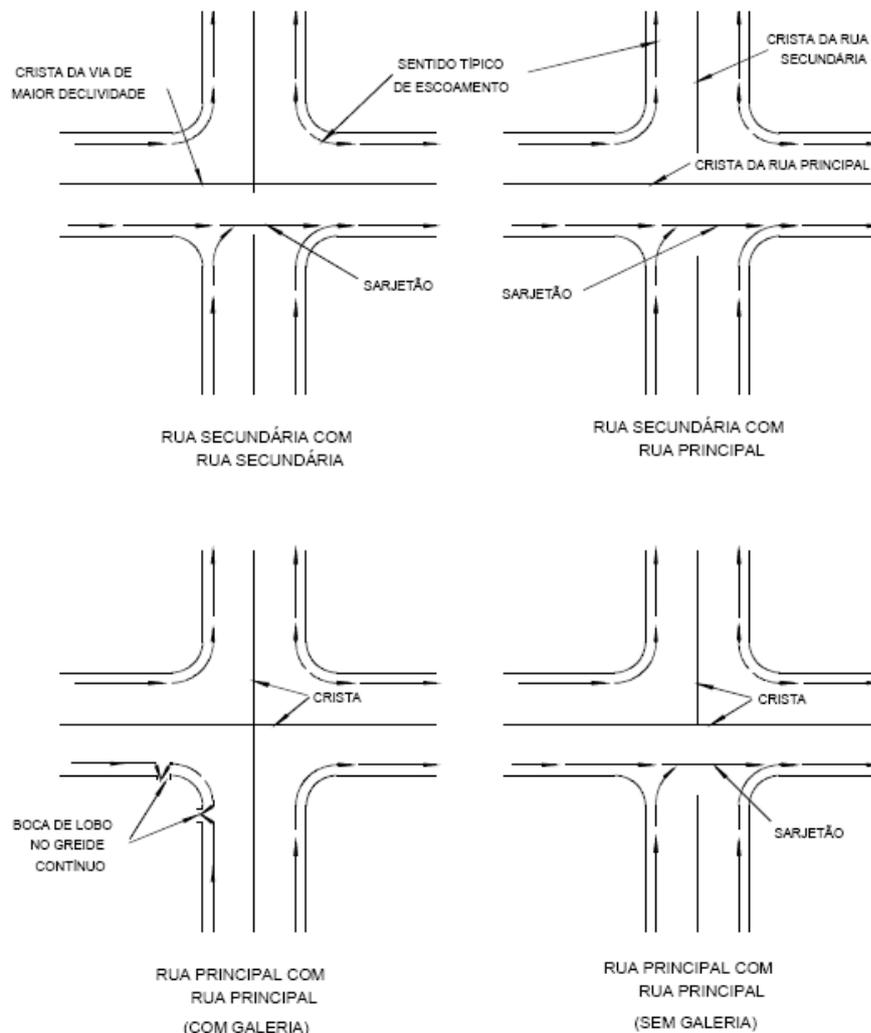
5365 Em ruas secundárias, onde é necessária a inclinação transversal em decorrência da
5366 topografia existente, podem ser colocadas bocas-de-lobo na guia mais baixa e
5367 dispensado o abaulamento da rua, para permitir que, o escoamento da sarjeta de cima
5368 alcance a mais baixa em locais específicos.

5369 **4.1.7 Cruzamentos**

5370 O projeto dos cruzamentos, particularmente em ruas secundárias, é uma tarefa
5371 frequentemente trabalhosa. Nos projetos de pavimentação e drenagem para a PMSP, é
5372 obrigatório o detalhamento do projeto de drenagem em todos os cruzamentos, sendo
5373 usual deixar a cargo do empreiteiro ou da equipe que fez o estaqueamento no campo,
5374 porque, do contrário, tal resultará em grande quantidade de cruzamentos ineficientes,
5375 caracterizados por grandes áreas de acúmulo de água, escoamento sobre as pistas, e
5376 variação desnecessária na declividade de ruas principais em cruzamentos com ruas
5377 secundárias.

5378 Nos cruzamentos de ruas secundárias, o projetista poderá introduzir variações dos perfis
5379 longitudinais. Nos casos de cruzamentos de ruas secundárias com ruas principais, os
5380 perfis destas últimas devem, se possível, ser mantidos uniformes. Se for necessária uma
5381 mudança em um perfil muito inclinado de rua principal num cruzamento, esta mudança,

5382 para facilidade de construção, deve ser tão pequena quanto possível. A Figura 3 ilustra as
5383 seções transversais típicas, necessárias para caracterizar um cruzamento. Na figura,
5384 admite-se que a declividade longitudinal da rua principal seja de 6%, as declividades
5385 transversais máximas e mínimas permitidas para o pavimento sejam de 4% e 1%
5386 respectivamente, e a crista seja mantida dentro dos limites de 1/4 da largura da rua.
5387 Quando duas ruas principais se cruzam, o perfil da rua mais importante deve ser mantido,
5388 uniforme, tanto quanto for possível.



5389
5390 **Figura 4.2: Configurações típicas de cruzamentos em sistema de drenagem**
5391

5392 **4.2 ESTRUTURAS HIDRÁULICAS NOS CRUZAMENTOS**

5393 **a) Sistemas de drenagem inicial**

5394 Quando existem galerias no cruzamento, as bocas-de-lobo, devem ser colocadas e
5395 dimensionadas, de tal forma que as descargas excedentes sejam compatíveis com as
5396 condições admissíveis de escoamento superficial no cruzamento e a jusante. A Figura

5397 4.2 ilustra as localizações típicas de bocas-de-lobo, para algumas configurações de
5398 cruzamentos.

5399 **b) Sarjetões**

5400 Os sarjetões convencionais são utilizados para cruzar, superficialmente, descargas por
5401 ruas secundárias e eventualmente em ruas principais. As dimensões e inclinação do
5402 sarjetão devem ser suficientes para conduzir as descargas em condições equivalentes às
5403 admissíveis para a rua.

5404 **c) Sarjetões chanfrados**

5405 O sarjetão chanfrado possui um chanfro na sua linha de fundo, para conduzir baixas
5406 descargas quando estas forem muito frequentes. O objetivo do chanfro é minimizar o
5407 contato entre os pneus dos veículos e as águas de descargas mínimas. Desde que o
5408 chanfro seja suficientemente pequeno para não afetar o tráfego, pode transportar apenas
5409 uma parcela limitada do escoamento, sem transbordar. O acúmulo de sedimentos
5410 frequentemente torna o chanfro inútil. É preferível, sempre que possível, eliminar o
5411 escoamento superficial devido àquelas descargas reduzidas, encaminhando-as sempre
5412 que possível, para uma boca-de-lobo próxima.

5413 **4.3 CAPTAÇÕES**

5414 **4.3.1 Colocação das captações**

5415 As bocas-de-lobo, ou outras estruturas para remoção de escoamento superficial da rua,
5416 devem ser instaladas em locais de acordo com os seguintes critérios:

5417 **a) Perfil contínuo**

5418 Quando a quantidade de água no pavimento excede àquela admissível, de acordo com as
5419 indicações anteriores.

5420 **b) Pontos baixos**

5421 Toda vez que houver acúmulo de água em pontos baixos.

5422 **c) Cruzamentos**

5423 Quando necessário em cruzamentos, como descrito anteriormente.

5424 **4.3.2 Depressões para bocas-de-lobo**

5425 A largura e profundidade das depressões nas ruas onde o estacionamento é permitido
5426 têm pouco efeito no tráfego. No entanto, depressões com profundidades superiores a 5
5427 cm, ou com inclinações acentuadas em relação à sarjeta, podem prejudicar o
5428 estacionamento de veículos.

5429 Em ruas onde o tráfego pode atingir as sarjetas, as profundidades e larguras das
5430 depressões devem ser compatíveis com a velocidade dos veículos. Onde a velocidade
5431 exceder a 60 km/h, as depressões não devem estar próximas das faixas de trânsito.
5432 Observações de campo indicam que os veículos raramente se movimentam a menos de
5433 30 cm da guia, de forma que sarjetas dotadas de depressões com essa largura podem ser
5434 usadas em quaisquer ruas.

5435 **4.3.3 Continuidade do escoamento Superficial**

5436 A existência de pontos baixos na rede viária resulta na acumulação de água nas ocasiões
5437 em que é excedida a capacidade real das galerias de drenagem. Conforme a
5438 configuração do ponto baixo, este fenômeno pode acarretar além das perturbações ao
5439 tráfego, danos aos imóveis próximos, seja por inundação, seja por extravasamento em
5440 pontos não preparados para o escoamento pluvial.

5441 Para prevenir estas ocorrências é necessário que os projetos de pavimentação e
5442 drenagem garantam a continuidade do escoamento superficial de drenagem. Nos pontos
5443 em que isto não for possível, devido a outras restrições de projeto, deve ser prevista a
5444 inclusão de viela sanitária com a função de esgotamento das águas pluviais e prevenção
5445 de inundações significativas.

5446 **4.4 CRITÉRIOS DE DRENAGEM PARA PROJETO DE RUAS URBANAS**

5447 São apresentados, neste item, os requisitos específicos para a drenagem de água de
5448 chuva em ruas urbanas. Os métodos empregados para satisfazer esses requisitos são
5449 opções para o projetista, uma vez que estejam de acordo com critérios apresentados em
5450 outras diretrizes.

5451 **4.4.1 Capacidade de escoamento da Rua para a Chuva Inicial de Projeto**

5452 A determinação da capacidade de escoamento da rua, para a chuva inicial de projeto,
5453 deve ser baseada em duas considerações:

- 5454 ♦ Verificação da capacidade teórica de escoamento, baseada na inundação máxima
5455 admissível do pavimento;
- 5456 ♦ Ajuste às condições reais, baseado na aplicação de um fator de redução na
5457 capacidade de escoamento por obtenção de descarga aduzível.

5458 Inundação do pavimento: A inundação do pavimento, para a chuva inicial, deverá ser
5459 limitada de acordo com as indicações da Tabela 1. O sistema de galerias deverá iniciar-se
5460 no ponto onde é atingida a capacidade admissível de escoamento na rua, e deverá ser
5461 projetado com base na chuva inicial de projeto.

5462

5463 **TABELA 1: USO PERMITIDO DE RUAS PARA ESCOAMENTO DE DESCARGAS DA CHUVA**
 5464 **INICIAL DE PROJETO, EM TERMOS DE INUNDAÇÃO DO PAVIMENTO**

CLASSIFICAÇÃO DAS RUAS	INUNDAÇÃO MÁXIMA
TRÁFEGO MUITO LEVE	Sem transbordamento sobre a guia. O escoamento pode atingir até a crista da rua
TRÁFEGO LEVE	Sem transbordamento sobre a guia. O escoamento deve preservar, pelo menos, uma faixa de trânsito livre
TRÁFEGO PESADO	Sem transbordamento sobre a guia. O escoamento deve conservar, pelo menos, uma faixa de trânsito livre em cada direção
TRÁFEGO MUITO PESADO	Nenhuma inundação é permitida em qualquer faixa de trânsito
VIELA SANITÁRIA	O escoamento pode ocupar toda a extensão da viela. A profundidade e a velocidade de escoamento não devem ocasionar risco de vida aos pedestres

5465
5466

5467 Cálculo da capacidade teórica: A capacidade teórica de descarga das sarjetas pode ser
 5468 computada, usando-se a fórmula de Manning modificada por IZZARD, ou seja:

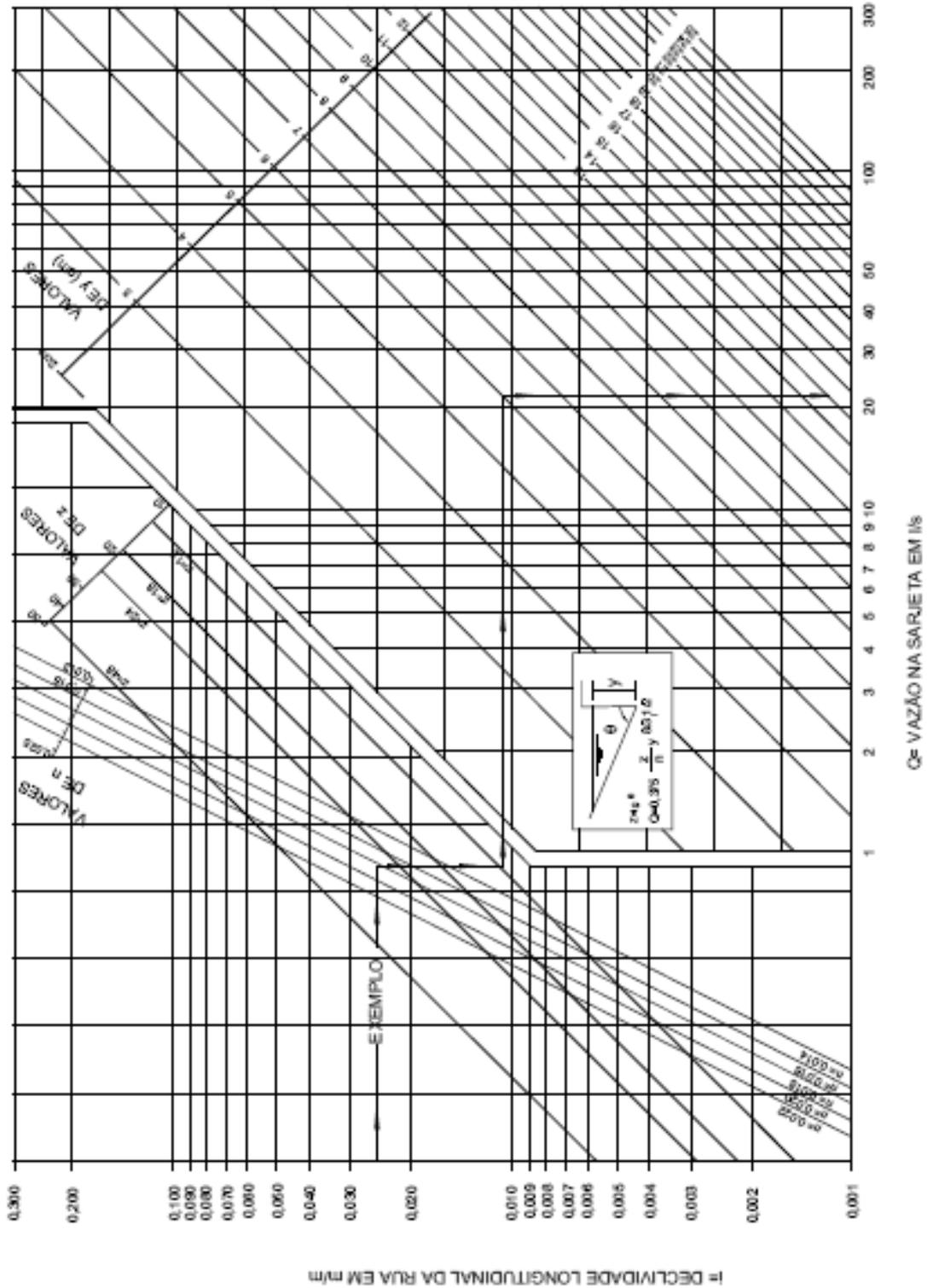
$$Q = 0,375 \left(\frac{Z}{n} \right) i^{1/2} y^{8/3}$$

5469

5470 onde:

- 5471 ◇ Q = é a descarga em m³/s;
- 5472 ◇ z = é o inverso da declividade transversal;
- 5473 ◇ i = é a declividade longitudinal;
- 5474 ◇ y = é a profundidade junto à linha de fundo em m;
- 5475 ◇ n = é o coeficiente de rugosidade.

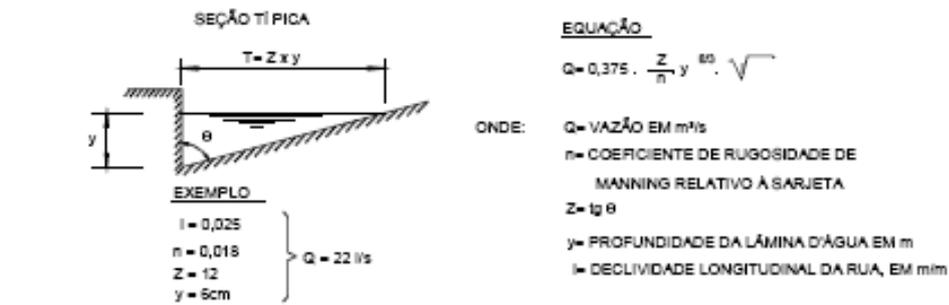
5476 O nomograma da Figura 4.3, para escoamento em sarjetas triangulares, pode ser
 5477 utilizado para possíveis configurações de sarjeta e inclusive de sarjetões.



5478

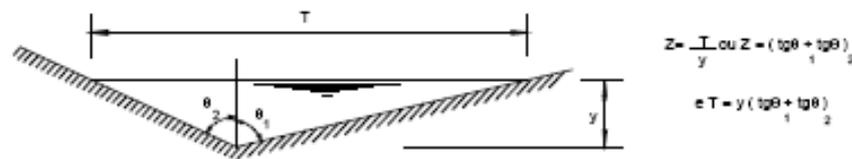
5479

Figura 4.3: Escoamento em regime uniforme nas sarjetas triangulares.

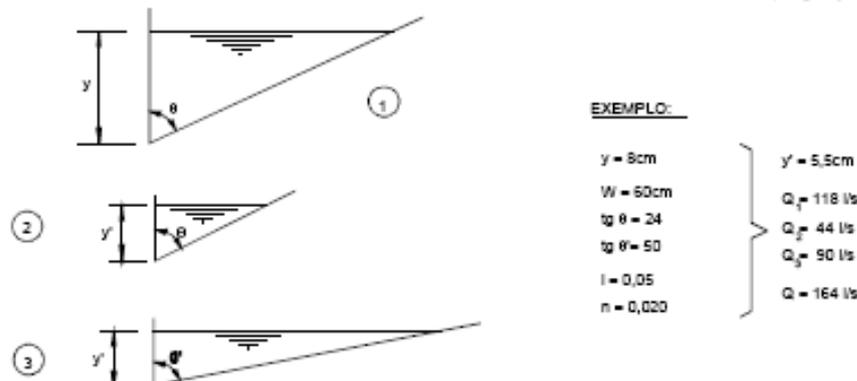
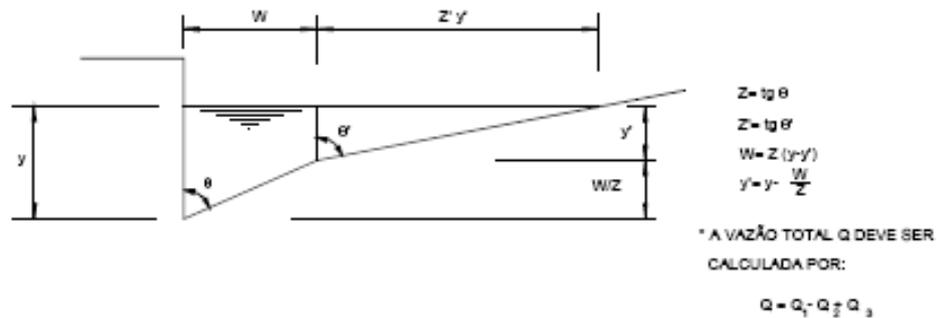


OBSERVAÇÕES:

- 1) - CONHECIDO O VALOR DE l, TRAÇA-SE UMA HORIZONTAL ATÉ ENCONTRAR A RETA DO n. A PARTIR DESTES PUNTO, TRAÇA-SE UMA VERTICAL ATÉ ENCONTRAR A RETA DO Z. E A PARTIR DESTES PUNTO, UMA HORIZONTAL QUE INTERCEPTA A RETA DO y FORNECE O VALOR DE Q
- 2) - PARA SARJETÕES, O VALOR DE Z DEVE SER CALCULADO POR:



- 3) - PARA SEÇÕES COMPOSTA, DEVE-SE CALCULAR A SOMA ALGÉBRICA DAS VAZÕES EM CADA UMA DAS SEÇÕES TRIANGULARES COMPONENTES, CONFORME EXEMPLO A SEGUIR:



5480
5481

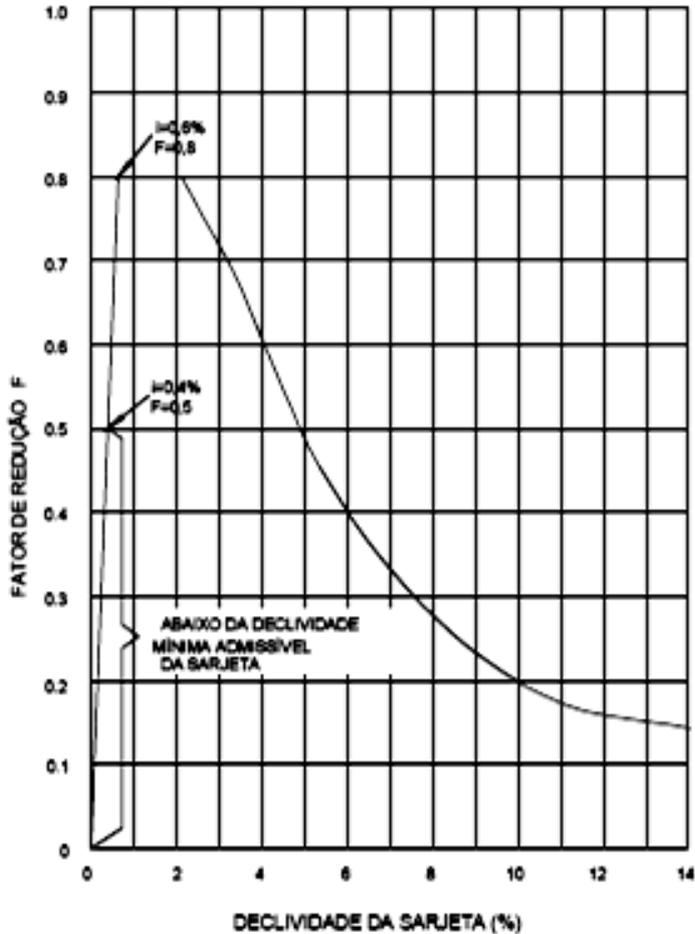
Instruções para a utilização da Figura 4.3

5482 Para simplificar os cálculos, podem ser elaborados gráficos para condições específicas de
5483 ruas.

5484

5485 **4.4.2 Descarga admissível na sarjeta**

5486 A descarga admissível, na sarjeta, deve ser calculada multiplicando-se a capacidade
5487 teórica pelo fator de redução correspondente, obtido da Figura 4.4. Esse fator de redução
5488 tem por objetivo levar em conta a menor capacidade efetiva de descarga das sarjetas de
5489 pequena declividade, devido às maiores possibilidades de sua obstrução por material
5490 sedimentável, como também ter em conta os riscos para os pedestres, no caso de
5491 sarjetas com grande inclinação, em virtude das velocidades de escoamento elevadas.



APLICAR O FATOR DE REDUÇÃO DA CAPACIDADE TEÓRICA DE ACORDO COM
A DECLIVIDADE, PARA OBTER A CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA SARJETA

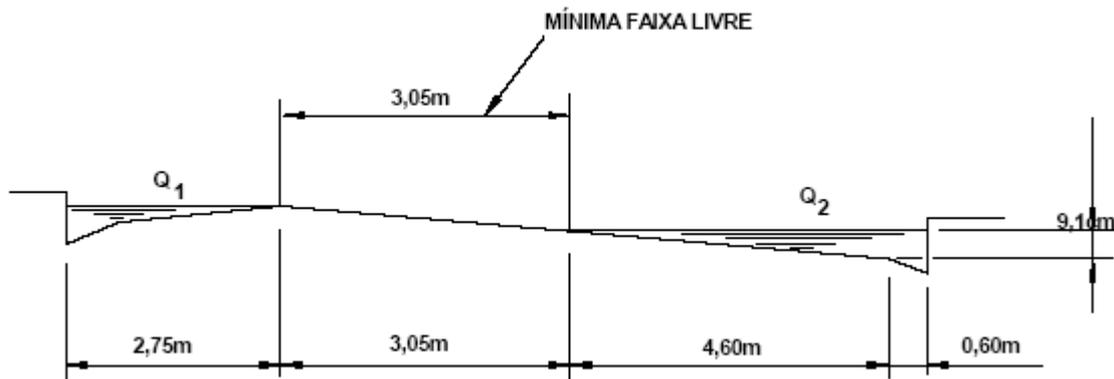
5492
5493
5494 **Figura 4.4: Fator de redução da capacidade de escoamento da sarjeta**

5495 **4.4.3 Exemplo: capacidade de escoamento da sarjeta**

5496 Dados:

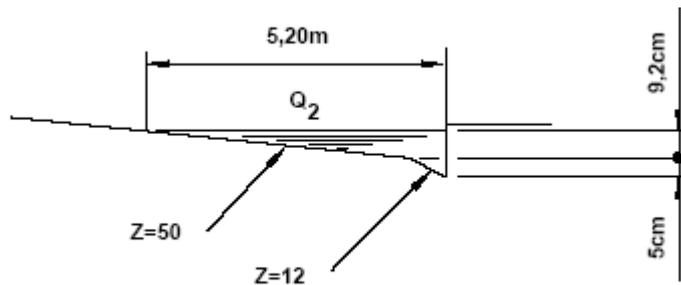
- 5497 ♦ Guia vertical de 15 cm;
- 5498 ♦ Sarjeta de 60 cm de largura por 5 cm de profundidade;
- 5499 ♦ Declividade transversal do pavimento de 2%;

- 5500 ♦ Largura da rua de 11 m, de guia a guia;
- 5501 ♦ Distância da guia mais alta à crista: 1/4 da largura da rua, e desnível transversal de
- 5502 11,0 cm;
- 5503 ♦ Rua principal;
- 5504 ♦ Greide da rua = 3,5%.
- 5505 ♦ Determinar a capacidade admissível para cada sarjeta:
- 5506 ♦ Determinar a inundação admissível do pavimento.
- 5507 Da Tabela 1 verifica-se que uma faixa precisa permanecer livre.



- 5508
- 5509 ♦ Calcular a capacidade teórica para cada sarjeta.
- 5510 Usando-se o nomograma, Figura 4.3

5511
$$Q_2 = 265 - 88 + 370 = 547 \text{ l/s}$$



- 5512
- 5513
- 5514

5539 **TABELA 2: INUNDAÇÃO MÁXIMA ADMISSÍVEL PARA AS CONDIÇÕES DE CHUVA MÁXIMA**
5540 **DE PROJETO (VERIFICAÇÃO)**

CLASSIFICAÇÃO DA RUA	PROFUNDIDADE ADMISSÍVEL E ÁREAS INUNDÁVEIS
Via sanitária, secundária e principal	Construções residenciais, edifícios públicos, comerciais e industriais não devem ser atingidos, a menos que sejam à prova de inundação. A profundidade de água na sarjeta não deve exceder 45 cm.
Avenida e via expressa	Construções residenciais, edifícios públicos, comerciais e industriais não devem ser atingidos, a menos que sejam à prova de inundação. A profundidade da água na crista da rua não deve exceder 15 cm, para permitir a operação de veículos de socorro de emergência. A profundidade da água na sarjeta não deve exceder 45 cm.

5541
5542

5543 **4.4.5 Acúmulo de Água**

5544 O termo acúmulo de água refere-se a áreas onde as águas são retidas temporariamente,
5545 em pontos de cruzamento de ruas, pontos baixos, interseções com canais de drenagem,
5546 etc.

5547 **▪ Chuva inicial**

5548 As limitações de inundação do pavimento por acúmulo de água, para a chuva inicial,
5549 devem ser as apresentadas na Tabela 3. Essas limitações devem determinar a
5550 profundidade admissível em bocas-de-lobo, em convergência de sarjetas, em entrada de
5551 bueiros, etc.

5552 **▪ Chuva máxima de projeto**

5553 As limitações de profundidade e área inundada, para a chuva máxima de projeto, são as
5554 mesmas apresentadas na Tabela 3. Essas limitações permitem determinar a profundidade
5555 admissível em bocas-de-lobo, em convergência de sarjetas, em entrada de bueiros, etc.

5556 **4.4.6 Escoamento Transversal à Rua**

5557 Podem ocorrer duas condições de escoamento transversal à rua. A primeira corresponde
5558 à descarga de uma sarjeta, que ultrapassa a rua para atingir a sarjeta oposta ou uma
5559 boca de lobo. A segunda corresponde ao caso de um bueiro sob a rua, cuja capacidade é
5560 excedida em virtude de uma contribuição não prevista.

5561 **▪ Profundidade**

5562 A profundidade de escoamento transversal à rua deve ser limitada de acordo com as
5563 indicações da Tabela 3.

5564

5565 ■ **Capacidade teórica**

5566 A capacidade teórica de escoamento transversal à rua deve ser calculada com base nas
5567 limitações da Tabela 3, e em outras limitações aplicáveis, tal como a profundidade em
5568 pontos de acúmulo de água. Nenhuma regra de cálculo pode ser estabelecida, porque a
5569 natureza do escoamento é muito variável de um caso para outro.

5570 **TABELA 3: ESCOAMENTO TRANSVERSAL ADMISSÍVEL NAS RUAS**

CLASSIFICAÇÃO DA RUA	DESCARGA INICIAL DE PROJETO	DESCARGA MÁXIMA DE PROJETO
VIELA SANITÁRIA	15 CM DE PROFUNDIDADE	45 CM DE PROFUNDIDADE
SECUNDÁRIA	15 CM DE PROFUNDIDADE NA CRISTA OU NA SARJETA	45 CM DE PROFUNDIDADE NA SARJETA
PRINCIPAL	ONDE FOREM ADMISSÍVEIS SARJETÕES, A PROFUNDIDADE DO ESCOAMENTO NÃO DEVERÁ EXCEDER 15 CM	45 CM DE PROFUNDIDADE NA SARJETA
AVENIDA	NENHUM	15 CM OU MENOS, ACIMA DA CRISTA
VIA EXPRESSA	NENHUM	15 CM OU MENOS, ACIMA DA CRISTA

5571

5572 ■ **Quantidade admissível**

5573 Uma vez calculada a capacidade teórica de escoamento transversal à rua, a quantidade
5574 admissível deve ser obtida, multiplicando-se a capacidade teórica pelo fator de redução
5575 correspondente, fornecido na Figura 5. Deverá ser utilizada nos cálculos a inclinação da
5576 linha de água, ao invés da inclinação do fundo do sarjetão.

5577 **4.4.7 Considerações Especiais Relativas a Pedestres**

5578 Onde ocorre a concentração de pedestres, as limitações de profundidade e áreas de
5579 inundação podem exigir algumas modificações. Por exemplo, ruas adjacentes a escolas,
5580 embora possam ser secundárias, do ponto de vista de tráfego de veículos, sob o ponto de
5581 vista de conforto e segurança de pedestres devem ser projetadas de acordo com os
5582 requisitos para avenidas. O projeto de ruas considerando pedestres é tão ou mais
5583 importante quanto o projeto que supõe o tráfego de veículos.

5584 **4.4.8 Considerações Especiais para Áreas Comerciais**

5585 Em ruas onde existem edificações comerciais concentradas junto ao alinhamento das
5586 construções, o reduzido espaço livre entre os edifícios e a corrente de tráfego deverão ser
5587 considerados no projeto. As águas espirradas pelos veículos que atingem as enxurradas
5588 poderão danificar a frente das lojas e tornar impossível o movimento de pedestres nas
5589 calçadas. Poças de água e enxurradas que excedam a 60 cm de largura deverão ser
5590 evitadas, pois são difíceis de serem atravessadas pelos pedestres.

5591 Em áreas comerciais de grande movimento, é muitas vezes conveniente dispor de
5592 sistema de galerias de águas pluviais, muito embora os critérios usuais de projeto possam
5593 não indicar a sua necessidade. Bocas-de-lobo adicionais poderão ser colocadas em

5594 posições adequadas, de modo que o escoamento superficial não atinja os cruzamentos
5595 principais.

5596 **4.4.9 Considerações Especiais para Áreas Industriais**

5597 Em virtude da necessidade de grandes áreas de terras planas e baratas, as indústrias
5598 estão frequentemente localizadas em áreas sujeitas à inundação. Por outro lado, de
5599 acordo com a Tabela 2, áreas industriais, desprotegidas contra inundações, não deveriam
5600 ser atingidas, nem para as condições de chuva máxima prevista em projeto, merecendo
5601 portanto considerações especiais no projeto, seja por alteamento do terreno, seja por
5602 ampliação da capacidade de drenagem.

5603 **4.5 CRITÉRIOS DE DRENAGEM PARA PROJETO DE CRUZAMENTOS EM RUAS** 5604 **URBANAS**

5605 Os critérios de projeto seguintes são aplicáveis estritamente aos cruzamentos de ruas
5606 urbanas.

5607 **4.5.1 Capacidade de Escoamento das Sarjetas para a Chuva Inicial de Projeto**

5608 **4.5.1.1 Inundação do pavimento**

5609 As limitações quanto à inundação do pavimento nos cruzamentos são as mesmas
5610 indicadas na Tabela 1.

5611 **4.5.1.2 Capacidade teórica**

5612 A capacidade teórica de escoamento de cada sarjeta que se aproxima de um cruzamento
5613 deve ser calculada com base na seção transversal mais crítica, como descrito
5614 anteriormente.

5615 **▪ Perfil contínuo através do cruzamento**

5616 Quando a declividade da sarjeta for mantida no cruzamento, a declividade a ser usada
5617 para calcular a capacidade do sarjetão deve ser aquela correspondente à linha d'água no
5618 mesmo(Figura 4).

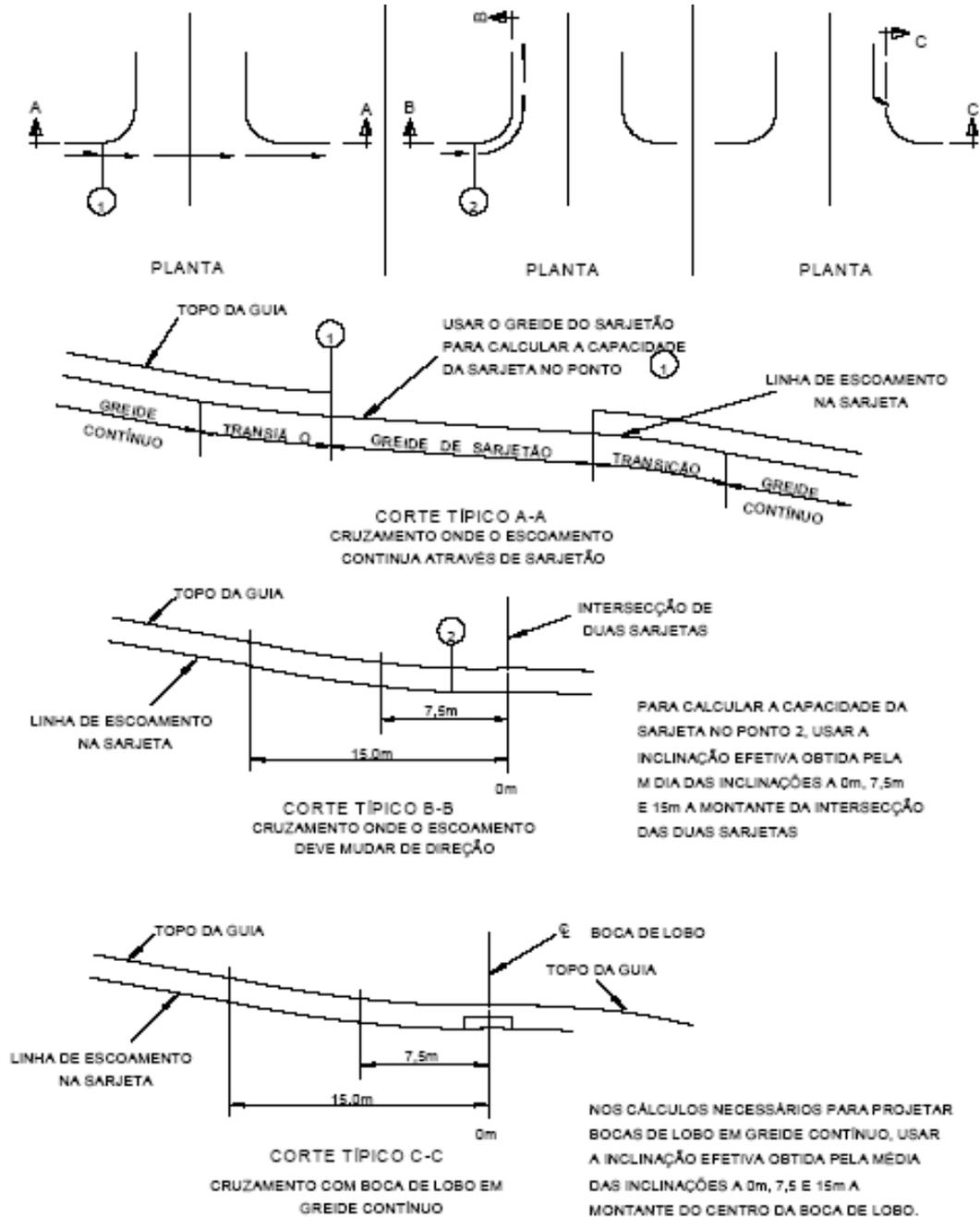
5619 **▪ Mudança de direção do escoamento no cruzamento**

5620 Quando é necessário efetuar mudança de direção do escoamento com ângulo superior a
5621 45° num cruzamento, a declividade a ser usada para calcular a capacidade de
5622 escoamento deve ser a declividade efetiva da sarjeta, conforme definido na Figura 4.5.

5623

5624 ■ **Interceptação do escoamento por boca-de-lobo**

5625 Quando o escoamento da sarjeta for interceptado por uma boca-de-lobo em greide
5626 contínuo no cruzamento, deverá ser utilizada nos cálculos a declividade efetiva da sarjeta,
5627 conforme definido na Figura 4.5.



5628
5629
5630

5631

Figura 4.5: Considerações sobre o projeto de drenagem nos cruzamentos.

5632 **4.5.2 Capacidade admissível de escoamento**

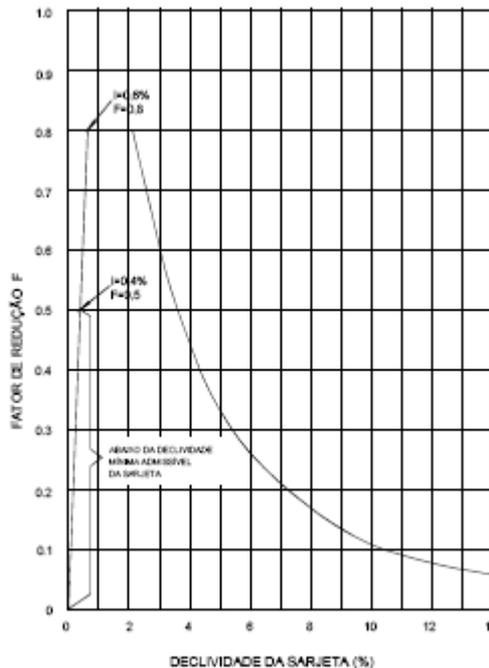
5633 A capacidade admissível de escoamento, para as sarjetas que se aproximam de um
5634 cruzamento, deve ser calculada aplicando-se um fator de redução à capacidade teórica,
5635 tendo em conta as seguintes restrições:

5636 ■ **Escoamento aproximando-se de uma avenida**

5637 Nos trechos em que o escoamento se aproxima de uma avenida, a capacidade de
5638 escoamento admissível deve ser calculada aplicando-se o fator de redução da Figura 4.6.
5639 O perfil a ser considerado para a obtenção do fator de redução deve ser o mesmo que o
5640 adotado para o cálculo da capacidade teórica.

5641 ■ **Escoamento aproximando de ruas secundárias ou principais**

5642 Quando o escoamento se dirige para um cruzamento com rua, seja ela secundária ou
5643 principal, a capacidade de escoamento deve ser calculada aplicando-se o fator de
5644 redução da Figura 4.6. A declividade a ser considerada para se determinar o fator de
5645 redução deve ser a mesma adotada para o cálculo da capacidade teórica.



5646

5647 **APLICAR O FATOR DE REDUÇÃO DA CAPACIDADE TEÓRICA DE**
5648 **ACORDO COM A DECLIVIDADE, PARA OBTER A CAPACIDADE**
5649 **ADMISSÍVEL DA SARJETA NA APROXIMAÇÃO DE UMA AVENIDA**

5650 **Figura 4.6: Fator de redução da capacidade de escoamento da sarjeta, quando esta se aproxima de**
5651 **uma avenida**

5652

5653 **4.5.3 Capacidade de Escoamento da Sarjeta para as Condições de Chuva**
5654 **Máxima de Projeto**

5655 ■ **Profundidade admissível e área inundável**

5656 A profundidade admissível e a área inundável, para as condições de chuva máxima de
5657 projeto, devem ser limitadas de acordo com as indicações da Tabela 3.

5658 ■ **Capacidade teórica de escoamento**

5659 A capacidade teórica de escoamento de cada sarjeta que se aproxima de um cruzamento
5660 deve ser calculada com base na seção transversal mais crítica, como descrito no item 4.2.
5661 O perfil a ser utilizado para cálculo deverá atender às condições descritas na Figura 4.4.

5662 ■ **Capacidade admissível**

5663 As capacidades admissíveis de escoamento das sarjetas devem ser calculadas
5664 aplicando-se o fator de redução da Figura 7. A declividade a ser utilizada, para determinar
5665 o fator de redução, deve ser a mesma que a adotada para o cálculo da capacidade
5666 teórica.

5667 **4.5.4 Acúmulo de Água**

5668 ■ **Chuva inicial de projeto**

5669 A inundaç o admissível do pavimento, para a chuva inicial de projeto, deverá atender às
5670 condições apresentadas na Tabela 1.

5671 ■ **Chuva máxima de projeto**

5672 A profundidade admissível e a área inundável, para as condições de chuva máxima de
5673 projeto, deverão obedecer aos critérios apresentados na Tabela 2.

5674 **4.5.5 Escoamento Transversal à Rua**

5675 ■ **Profundidade**

5676 A profundidade do escoamento transversal à rua nos cruzamentos deve ser limitada
5677 segundo as indicações da Tabela 3.

5678 ■ **Capacidade teórica**

5679 A capacidade teórica deve ser calculada no ponto crítico do escoamento transversal à
5680 rua.

5681

5682 ▪ **Sarjetões**

5683 Onde o escoamento transversal se verifica em uma rua secundária ou principal, através
5684 de um sarjetão, a área da seção utilizada para cálculos será aquela correspondente à
5685 linha central da rua, e a declividade deverá corresponder à do sarjetão naquele ponto.

5686 **4.5.6 Considerações Especiais para Áreas Comerciais**

5687 Em áreas comerciais muito desenvolvidas onde é provável grande movimento de
5688 pedestres, devem ser utilizadas sarjetas que possam ser ultrapassadas com um passo da
5689 ordem de 60 cm nos cruzamentos. Nenhum escoamento deverá circundar as esquinas,
5690 sendo, portanto, necessárias bocas-de-lobo na maioria dos casos.

5691 Do ponto de vista de tráfego de veículos, os cruzamentos devem satisfazer as mesmas
5692 exigências que as ruas principais ou mesmo avenidas, de modo a ser prevista, para as
5693 condições de chuva inicial de projeto, uma faixa para os veículos e sarjetas ultrapassáveis
5694 pelos pedestres.

5695 **5. PROPOSIÇÕES PARA O PROJETO DE GALERIAS**

5696 **5.1 DADOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO**

- 5697 a) Planta de situação e localização;
- 5698 b) Plantas do levantamento aerofotogramétrico da bacia em estudo, escalas 1:10.000 e
5699 1:2.000;
- 5700 c) Planta contendo o levantamento topográfico das vias estudadas em escala 1:250 ou
5701 1:500;
- 5702 d) Perfil da via contendo o nivelamento com estaqueamento de 20 em 20 metros, onde
5703 deverão ser indicadas as cotas das soleiras, guias e tampões em escala (Horizontal
5704 1:500, Vertical 1:50) ou (Horizontal 1:250, Vertical 1:25);
- 5705 e) Cadastro das galerias existentes contendo o traçado e posição dos vários dispositivos
5706 de drenagem e das conexões e galerias com seus diâmetros. Os poços de visita
5707 deverão ter assinalado a cota da tampa e a profundidade das tubulações de entrada e
5708 saída. Deverá ser tomada a cota de fundo das galerias no ponto de despejo em
5709 córregos e canais;
- 5710 f) Projetos anteriores referentes ao mesmo local;
- 5711 g) Projetos cuja rede de drenagem irá se conectar com o sistema de galerias que está
5712 sendo projetado;
- 5713 h) Cadastro de rede de concessionárias que interferem com o local em estudo;

- 5714 i) Devem ser obtidos dados relativos à urbanização da bacia nas situações atual e
5715 futura, com base no tipo de ocupação das áreas (residencial, comercial, industrial ou
5716 institucional), porcentagem de ocupação dos lotes, ocupação e recobrimento do solo
5717 nas áreas não urbanizadas pertencentes à bacia, lei de zoneamento válida para o
5718 local, planos de urbanização;
- 5719 j) Indicações sobre os níveis de enchente do curso d'água que irá receber o lançamento
5720 final.

5721 **5.2 PROJETO DE REDE DE MICRODRENAGEM**

5722 Trata-se do estudo de uma ou mais bacias abrangidas pela área em estudo, como, por
5723 exemplo, um novo loteamento. Este tipo de projeto é o mais adequado, pois permite o
5724 planejamento de toda a rede de microdrenagem de acordo com o relevo da área e dá
5725 condições ao projetista de racionalizar o sistema de drenagem. Desse modo, podem ser
5726 evitadas algumas situações problemáticas, tais como:

- 5727 ♦ escoamento de águas pluviais entre residências;
- 5728 ♦ ponto baixo de vias com escoamento para áreas particulares;
- 5729 ♦ obras de drenagem que dependem de desapropriações;
- 5730 ♦ interferência da rede de drenagem com equipamentos de concessionárias;
- 5731 ♦ incompatibilidade entre projetos elaborados por empresas e órgãos diferentes para a
5732 mesma região.

5733 Esses problemas são especialmente evidenciados no caso das várzeas alagadiças
5734 ocupadas de maneira desordenada. Com a topografia praticamente plana, essas áreas
5735 não têm um sistema natural de escoamento das águas pluviais definido. Se a urbanização
5736 ocorre sem planejamento, não são reservadas faixas especiais para a construção dos
5737 canais principais de drenagem, ou para outras obras de drenagem convencionais ou não,
5738 que se fizerem necessárias. Normalmente, com o agravamento dos problemas de
5739 enchentes, é elaborado um projeto de drenagem “a posteriori” que resulta sempre em
5740 obras vultuosas e de difícil viabilização.

5741 **5.2.1 Dimensionamento**

5742 O projeto deve ser precedido de uma ou mais vistorias ao local e da obtenção e análise
5743 dos dados relacionados no item 5.3. A seguir, pode ser iniciado o projeto propriamente
5744 dito, cumprindo-se as seguintes etapas:

- 5745 ♦ Definição preliminar do sentido de escoamento da (s) via (s) em estudo e do provável
5746 traçado da (s) galeria (s);
- 5747 ♦ Definição dos pontos de acréscimo de vazão e subdivisão da bacia;
- 5748 ♦ Cálculo da área contribuinte e do tempo de concentração para cada trecho da via;

- 5749 ♦ Com os dados de urbanização e de ocupação da bacia, calcular o coeficiente de
5750 escoamento superficial correspondente a cada um desses trechos;
- 5751 ♦ Selecionar a equação IDF de chuvas para o local ;
- 5752 ♦ Aplicando o Método Racional, calcular a vazão contribuinte para cada um desses
5753 trechos;
- 5754 ♦ Com base nos dados do projeto geométrico, calcular a capacidade de escoamento da
5755 via, aplicando a metodologia recomendada por “Drenagem Urbana” (ABRH, 1995);
- 5756 ♦ Caso a via em estudo já tenha galeria pluvial, calcular a capacidade de vazão da
5757 mesma, aplicando-se a fórmula de Manning;
- 5758 Comparar as vazões, enquadrando cada trecho da via como:
- 5759 ♦ Dispensa galeria, a vazão contribuinte é inferior à capacidade de escoamento da via;
- 5760 ♦ Galeria existente suficiente, a vazão contribuinte é inferior à capacidade da galeria
5761 existente;
- 5762 ♦ Projeto de galeria, a vazão contribuinte é superior à capacidade de escoamento da via,
5763 sendo necessário projetar uma galeria pluvial no trecho. Caso haja galeria existente
5764 insuficiente, também será projetado o reforço da galeria ou sua substituição;
- 5765 ♦ Fazer o traçado definitivo das galerias onde necessário;
- 5766 ♦ Dimensionar as galerias, seu perfil e posicionamento dos poços de visita;
- 5767 ♦ Rever o estudo hidrológico com os tempos de concentração calculados para a
5768 velocidade de escoamento das águas na galeria projetada;
- 5769 ♦ Projetar a rede de captações e conexões, calculando a capacidade de engolimento;
- 5770 ♦ Posicionar os sarjetões;
- 5771 ♦ Projetar as demais obras de drenagem complementares (travessia, bueiro, escadaria,
5772 etc.);

5773 **5.3 PARÂMETROS DE PROJETO A ADOTAR**

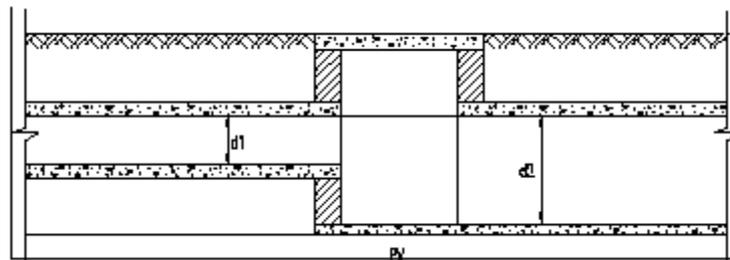
5774 **5.3.1 Galerias Circulares**

5775 O diâmetro mínimo das galerias de seção circular deve ser de 0,60 m. Os diâmetros
5776 correntes são: 0,60; 0,80; 1,00; 1,20; 1,50 m. Alguns dos critérios básicos são os
5777 seguintes:

- 5778 a) As galerias pluviais são projetadas para funcionar a seção plena com a vazão de
5779 projeto. A velocidade máxima admissível determina-se em função do material a ser
5780 empregado na rede. Para tubo de concreto, a velocidade máxima admissível é de
5781 5,0 m/s e a velocidade mínima 0,60 m/s;

5782 b) O recobrimento mínimo da rede deverá ser de 1,0 m, quando forem empregadas
5783 tubulações sem estruturas especiais. Quando, por condições topográficas, forem
5784 utilizados recobrimentos menores, as canalizações deverão ser projetadas do ponto
5785 de vista estrutural;

5786 Nas mudanças de diâmetro, os tubos deverão ser alinhados pela geratriz superior, como
5787 indicado na Figura 12.



5788

Figura 5.1: - Alinhamento dos condutos.

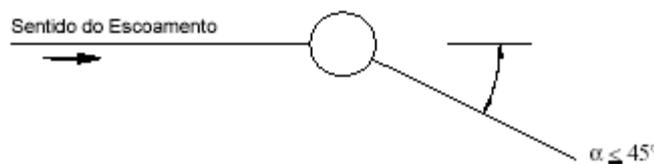
5789

5790 O desnível entre a geratriz inferior dos tubos de entrada e de saída em um poço de visita
5791 não deverá ser superior a 1,50 metro;

5792 Caso seja necessário utilizar degrau com altura superior a 1,50 metro deverá ser
5793 projetado um poço de visitas em concreto armado com proteção contra a erosão do fundo
5794 da caixa;

5795 A galeria deverá preferencialmente ser projetada no eixo da via;

5796 Deverão ser evitadas as mudanças de direção muito acentuadas entre as tubulações de
5797 entrada e de saída em um poço de visita, especialmente se não houver desnível entre a
5798 geratriz superior dos mesmos. Recomenda-se calcular a perda de carga no poço de visita
5799 quando o ângulo de deflexão entre a direção estabelecida pela tubulação de montante e a
5800 de jusante exceder 45° (Figura 5.2);



5801

Figura 5.2: - Ângulo entre condutos

5802

5803

5804 O espaçamento máximo entre os poços de visita é de 60 metros.

5805

5806 **5.3.2 Captações**

5807 a) Recomenda-se que a instalação das captações seja feita em pontos pouco a montante
5808 de cada faixa de cruzamento usada pelos pedestres, junto às esquinas;

5809 b) Deverá ser evitada a instalação de captações nas esquinas;

5810 c) Deverá ser dada preferência à captação por meio de bocas-de-lobo. As bocas de leão
5811 serão utilizadas usualmente em sarjetas, defronte a guias rebaixadas e em calçadões;

5812 d) As grelhas deverão ser projetadas e instaladas apenas nos casos em que o volume de
5813 águas pluviais escoando superficialmente é muito elevado.

5814 O diâmetro mínimo para ligações entre as captações e o Poço de Visita mais próximo é
5815 de 0,40 m. Nos casos em que foram ligadas mais de uma boca-de-lobo (por exemplo BL
5816 Dupla), o diâmetro mínimo da ligação é de 0,50 m.

5817